

CIRUGÍA DE GUERRA

TRABAJAR CON RECURSOS LIMITADOS EN CONFLICTOS ARMADOS Y OTRAS SITUACIONES DE VIOLENCIA

VOLUMEN 1

C. Giannou
M. Baldan



CICR

REFERENCIA

CIRUGÍA DE GUERRA

TRABAJAR CON RECURSOS LIMITADOS EN CONFLICTOS ARMADOS Y OTRAS SITUACIONES DE VIOLENCIA

VOLUMEN 1

C. Giannou
M. Baldan



CICR



Comité Internacional de la Cruz Roja
19, avenue de la Paix
1202 Ginebra, Suiza
Tel.: + 41 22 734 60 01 Fax: + 41 22 733 20 57
shop@icrc.org www.cicr.org

Fotografías de la portada: A. Bakkour/CICR ; V. Louis/CICR

PREFACIO

En 1863, un pequeño grupo de ciudadanos suizos fundó, en Ginebra, el Comité Internacional de Socorro a los Militares Heridos. Un año después, una conferencia diplomática internacional concertó el primer Convenio de Ginebra para mejorar la suerte que corren los militares heridos de los ejércitos en campaña, que, hasta la fecha, es una de las piedras angulares del derecho internacional humanitario. Esa misma conferencia diplomática dio su nombre definitivo al Comité Internacional de la Cruz Roja.

Desde entonces, ha habido un desarrollo del derecho internacional humanitario, o el derecho de la guerra; asimismo, el cometido, la función y las actividades del CICR se han extendido e incluyen tanto la protección como la asistencia en favor de todas las víctimas de conflictos armados y otras situaciones de violencia. Hoy, los programas de asistencia y de socorro se realizan según un enfoque de salud pública y tienden a ser integrales, a fin de satisfacer las necesidades de la población, respetando la dignidad de todos.

La cirugía de guerra —los cuidados que se prestan a los heridos en los conflictos armados y otras situaciones de violencia— es un pilar de la identidad del CICR. A lo largo de los años, los equipos hospitalarios del CICR han sido, desafortunadamente, testigos de ingentes sufrimientos físicos y mentales, en el mundo. Mediante la asistencia en favor de los enfermos y heridos, en tan distintas zonas de conflicto, el CICR y sus asociados en el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja han desarrollado una competencia profesional que desean compartir, y han constituido un grupo mancomunado de recursos humanos, siempre dispuesto y preparado para ayudar a aliviar un poco de sufrimiento.

En este nuevo manual, se expone parte de esa competencia profesional, que se ha obtenido a un gran costo humano, abrigando la esperanza de que, algún día, ya no sea necesaria.

Jakob Kellenberger

Presidente
Comité Internacional de la Cruz Roja

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

> Nuestro objetivo común consiste en proteger y asistir a las víctimas de los conflictos armados y preservar su dignidad. El presente libro está dedicado a las víctimas de situaciones que, en un mundo mejor, no deberían tener lugar.

Enfrentando los desafíos

Una noche en la que se encontraba de guardia, la Dra. X, cirujana experimentada que desempeñaba sus tareas en plena guerra civil, en un hospital de campaña del CICR, llevó a cabo una craneotomía en un paciente herido por la explosión de una bomba, una amputación de un miembro en otro paciente, que había sido víctima de la explosión de una mina terrestre antipersonal, y una laparotomía en un tercer paciente con una herida de bala. A ello, se sumó la operación cesárea de urgencia, en una paciente que, como suele ocurrir, llegó al hospital en el momento menos oportuno (después de medianoche). La Dra. X era la única cirujana disponible esa noche. Esta situación, no inusual antaño, no ha cambiado mucho en el curso de los últimos 30 años.

En tiempo de paz, los servicios sanitarios de muchos países con bajo nivel de ingresos adolecen de limitaciones o carecen de recursos suficientes. Si a esto se añade la carga de trabajo impuesta por la afluencia de heridos por armas, rápidamente, dichos servicios ya no pueden dar abasto. Un sistema sanitario precario es una de las primeras víctimas de un conflicto armado; la interrupción de los canales de suministro, la destrucción de las instalaciones y la huida del personal sanitario son problemas demasiado frecuentes.

La falta de recursos adecuados no atañe únicamente a las tecnologías de los ámbitos diagnóstico y terapéutico. Ante todo, la carencia principal es de recursos humanos. Los cirujanos formados para prestar servicios en equipos multidisciplinarios se encuentran solos para desempeñar la totalidad de la carga de trabajo quirúrgico y manejarse con subespecialidades en las que, en el mejor de los casos, poseen conocimientos elementales. Volver a la filosofía, muy común hace 50 años, según la cual un solo cirujano debe abarcar múltiples especialidades y "hacerlo todo", no es una tarea fácil.

Generalmente, en los equipos del CICR hay sólo uno o dos cirujanos generales, capaces de tratar todo tipo de lesiones, desde sencillas heridas de los tejidos blandos hasta traumatismos penetrantes del cráneo y del abdomen, y fracturas complicadas. Estos profesionales también deben prestar cuidados quirúrgicos no traumáticos y obstétricos de emergencia a la población civil de la región. Lo ideal es que estos médicos sean cirujanos generales, que tengan un enfoque amplio y una vasta experiencia.

Los principios de la cirugía de guerra se conocen desde hace siglos, pero deben ser nuevamente incorporados por cada generación de cirujanos en cada guerra nueva.

Este principio tradicional sigue siendo válido en la actualidad. Independientemente de que sea llevada a cabo por personal sanitario militar o civil, la cirugía de guerra posee características particulares relacionadas con el contexto particular del conflicto armado, las limitaciones y los riesgos asociados, y la fisiopatología específica de las heridas de alta energía, provocadas por proyectiles penetrantes y ondas expansivas. La asistencia de los heridos por armas responde a principios quirúrgicos reconocidos, pero se efectúa en condiciones extremas, por lo cual el tratamiento de una herida de bala como consecuencia de la violencia criminal en un contexto civil no es fácilmente extrapolable a la cirugía en una situación de conflicto armado.

Cuando solamente se dispone de escasos recursos, el cirujano deberá aceptar la imposibilidad de utilizar plenamente sus conocimientos y su experiencia.

Trabajar con recursos limitados significa que los límites de la actividad quirúrgica no están representados por la competencia profesional del cirujano sino por el nivel de cuidados de anestesiología y enfermería posoperatoria, y la disponibilidad de recursos diagnósticos y terapéuticos.

Los recursos limitados, incluso en tiempo de paz, pueden conducir a la muerte de pacientes que, en otras condiciones, podrían haber sobrevivido. Esta situación, frecuente en hospitales remotos, y no tan remotos, de países de bajo nivel de ingresos, se agrava en tiempo de conflicto armado.

Cuando se aplican los principios del triage, a menudo, se prioriza el principio de "salvar la vida y el miembro" del mayor número posible de pacientes, con el menor consumo posible de tiempo y de recursos.

De hecho, estas observaciones indican que la cirugía de guerra es muy diferente de la cirugía que se practica en tiempo de paz, en la cual la mayoría de las intervenciones son programadas, la mayoría de los traumatismos son no penetrantes y el cirujano se puede concentrar en hacer todo lo posible, utilizando toda la variedad de recursos disponible, para cada caso individual.

El derecho internacional humanitario, o el derecho de la guerra, es un complemento de la ética médica en tiempo de conflicto armado y otras situaciones de violencia.

Cabe añadir que, además de los principios estándar de la ética médica, el desempeño del personal sanitario en una situación de conflicto armado está gobernado por una serie de normas especiales: el derecho internacional humanitario, o el derecho de la guerra. Èsta es otra especificidad de este tipo de atención quirúrgica y reviste importancia tanto para la seguridad de los pacientes como del personal sanitario que vive y trabaja en peligrosas circunstancias.

La experiencia del CICR

El CICR ha brindado atención médica a los heridos de guerra desde su fundación; por ejemplo, durante la guerra francoprusiana (1870). Sin embargo, durante las décadas de 1970 y 1980 tuvo lugar un aumento muy significativo en el número ya importante de tareas humanitarias en favor de las víctimas de guerras, de conflictos armados y otras situaciones de violencia. Estas actividades incluyeron las de socorro a

los refugiados, a las personas desplazadas internas, así como a la población residente afectada y la atención médica para los enfermos y heridos. Además, se fundaron muchas organizaciones nuevas, que junto con las agencias de las Naciones Unidas, efectuaron renovados esfuerzos para responder a estos desafíos humanitarios.

El CICR emprendió la realización de programas de gran envergadura, para proporcionar atención quirúrgica a las víctimas de la guerra. Se establecieron varios hospitales del CICR, administrados independientemente, y se reclutó personal quirúrgico procedente de las distintas Sociedades Nacionales de la Cruz Roja, de la Media Luna Roja y de Suiza. Un gran número de personal quirúrgico, entusiasta e idealista, partió para realizar misiones humanitarias. Los cirujanos estaban debidamente capacitados y poseían experiencia, pero, generalmente, su formación y experiencia se circunscribían a hospitales modernos y bien equipados de países industrializados. Tenían ante ellos una empinada curva de aprendizaje.

El CICR también tuvo que seguir una curva de aprendizaje cuesta arriba y adquirió un grado considerable de competencia profesional en la asistencia en favor de las víctimas de conflictos, en escenarios en los que el sistema sanitario había sido gravemente perturbado. Estos conocimientos provienen de tres programas distintos, pero afines, que se implementaron en los diferentes países del mundo afectados por conflictos armados y otras situaciones de violencia.

1. Hospitales independientes administrados por el CICR.

2. Apoyo a los hospitales locales mediante la presencia a corto plazo de equipos quirúrgicos de expatriados, se pone especialmente de relieve la formación y la capacitación, el abastecimiento de suministros y equipos, la renovación de la infraestructura y las instalaciones de saneamiento y agua potable, y la asignación de incentivos financieros y salarios para el personal local, cuando procede.

3. Organización de seminarios de cirugía de guerra, que brindan a los cirujanos la oportunidad para el intercambio de experiencias y conocimientos.

Este enfoque tridireccional permitió al CICR desarrollar protocolos y procedimientos clínicos básicos para la implementación de técnicas quirúrgicas aptas para el tratamiento de los heridos de guerra, en situaciones de recursos limitados y condiciones precarias. Además, en el curso de los últimos 30 años, el CICR ha impartido formación y ha mantenido en reserva un grupo de experimentados profesionales sanitarios, que no tiene que reinventar todo cada vez que hay un nuevo conflicto armado.

No obstante, dado que se ha registrado, en general, una mayor disponibilidad de oportunidades educativas durante los últimos años, el número de cirujanos ha aumentado significativamente en los países asolados por conflictos armados. Este fenómeno ha posibilitado al CICR modificar la prioridad central de sus programas pasando de los programas en cuya realización los hospitales independientes del CICR se sustituían a un sistema de salud deficiente o inexistente, a los programas cuya finalidad es el apoyo y la formación del personal sanitario en la destreza necesaria para el tratamiento de pacientes heridos por armas de guerra.

Como parte integral de estos programas de formación, en el curso del último decenio, el CICR ha contribuido a la organización de 120 seminarios de cirugía de guerra (más de 12 por año). Durante estos encuentros, cirujanos de distintos países del mundo, con un grado variable de experiencia en traumatismos de guerra, han intercambiado numerosas competencias profesionales e ideas con cirujanos del CICR. Todos los participantes hemos incorporado nuevos conocimientos en estas reuniones y algunas de las lecciones aprendidas se reflejan en el contenido de este libro.

Sin embargo, en varios contextos, el CICR continúa prestando servicios quirúrgicos directos, en forma neutral e imparcial. Esta índole de sustitución contribuye con un elemento fundamental a la protección de las víctimas y de la misión médica, en situaciones en las cuales estos principios humanitarios han sido sometidos a una dura prueba.

Si bien se han publicado varios manuales de cirugía de guerra, la mayoría de estos textos ha sido redactada por y para ejércitos de países industrializados; y sus normas operativas generalmente requieren costosas inversiones en términos de medios y personal, como la evacuación de los pacientes en helicóptero, la participación sobre el terreno de auxiliares sanitarios y camilleros debidamente entrenados; el acceso a una tecnología compleja y la intervención de equipos multidisciplinarios, integrados por cirujanos especializados, anestesistas y personal de enfermería. El personal quirúrgico del CICR utiliza estos manuales como textos de referencia; pero, en los escenarios actuales de conflicto armado, rara vez se reúnen las condiciones o están disponibles los recursos allí mencionados. Muchas de las "lecciones" incluidas en estos manuales son inadecuadas -incluso no pertinentes- para la implementación de la cirugía de guerra humanitaria o el funcionamiento de los hospitales públicos de numerosos países en los que se trabaja con escasos recursos.

La atención quirúrgica del CICR tiende a una atención económica, no especializada y basada en sólidos principios científicos, que permita obtener buenos resultados a pesar de las limitaciones. Los protocolos clínicos y las técnicas quirúrgicas descritas en este manual son los procedimientos estándar que emplea el grupo de cirujanos experimentados constituido por el CICR.

Volcando la experiencia por escrito

Para responder al desafío que plantean estas condiciones, nuestros predecesores en el departamento quirúrgico de la División Médica del CICR publicaron un manual básico de referencia para los cirujanos que participan por primera vez en una misión humanitaria: *Surgery for Victims of War* (Cirugía para víctimas de guerra). Las tres primeras ediciones de este libro se distribuyeron ampliamente y fueron muy bien recibidas por cirujanos de todo el mundo que, por primera vez, debían afrontar el desafío de tratar a heridos de guerra. Este libro probablemente ha sido de máxima utilidad para los cirujanos generales que desempeñan sus funciones en un hospital rural aislado.

La idea inicial era publicar una cuarta edición de ese manual, a fin de satisfacer las necesidades particulares, responder a interrogantes específicos que muchos de nuestros colegas plantearon durante los seminarios del CICR y reflejar los avances de la práctica quirúrgica del CICR. Pronto, se llegó a la conclusión de que para alcanzar ese objetivo, era mejor publicar un nuevo libro. El presente manual contiene una cantidad importante de nueva información que se expondrá en dos volúmenes, al tiempo que se mantienen los fundamentos racionales básicos del manual original.

El primer volumen está dedicado a temas generales, con varios capítulos completamente nuevos de carácter más general, cuyo contenido no sólo es pertinente para los cirujanos sino también para los encargados de la organización y la coordinación de programas quirúrgicos en tiempo de conflicto armado y otras situaciones de violencia. En este volumen se describen las características de los cuidados quirúrgicos para las víctimas de guerra, en particular los aspectos epidemiológicos, organizativos y logísticos, sobre la base de la experiencia del personal médico del CICR y otros colegas. El segundo volumen versará sobre los traumatismos, a causa de armas, en sistemas corporales específicos.

Las técnicas quirúrgicas presentadas en este manual comparten numerosos conceptos fundamentales con prestaciones médicas más complejas, pero también dimanan de improvisados procedimientos de eficacia demostrada y del recurso a métodos terapéuticos sumamente sencillos, los cuales requieren medios tecnológicos que, en la medida de lo posible, sean adecuados a las condiciones imperantes de infraestructura, equipamiento y recursos humanos limitados.

Las explicaciones de las distintas técnicas están adaptadas al nivel de conocimiento y de práctica de los *cirujanos generales de un hospital rural*. Estos cirujanos, a menudo, son los primeros en tratar a los heridos en un conflicto y saben que, en dichas

circunstancias, la derivación a un hospital más complejo, situado a mucha distancia, en una capital inaccesible, es virtualmente imposible. La finalidad de este libro es dar a cirujanos que no tienen una formación especializada recomendaciones básicas acerca del tratamiento de distintas heridas por armas de guerra y describir los distintos tipos de intervenciones quirúrgicas de eficacia probada en la práctica del CICR y en otras prácticas similares.

Salvo que se especifique lo contrario, en este manual se utilizan de manera general los sustantivos y los pronombres en género masculino y no se refieren exclusivamente a los hombres. La mención de cualquier nombre o marca comercial tiene fines exclusivamente ilustrativos y no implica ningún tipo de promoción por parte del CICR.

Esperamos que este manual sea de utilidad tanto para los cirujanos civiles y militares como para los cirujanos de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja que, en condiciones precarias y a veces peligrosas, deben afrontar por primera vez el reto del tratamiento de las víctimas de conflictos armados y otras situaciones de violencia.

Philippa Parker	Christos Giannou	Marco Baldan
Jefa de la Unidad Salud División de Asistencia del CICR	Ex cirujano jefe del CICR	Cirujano jefe del CICR

Agradecimientos

Este manual se basó en el libro Surgery for Victims of War (Cirugía para víctimas de guerra), publicado inicialmente por el CICR en 1988, bajo la dirección de Daniel Dufour, Michael Owen-Smith y G. Frank Stening. Entre los autores figuraron:

Bernard Betrancourt, Suiza
Daniel Dufour, Suiza
Ora Friberg, Finlandia
Soeren Kromann Jensen, Dinamarca
Antero Lounavaara, Finlandia
Michael Owen-Smith, Reino Unido
Jorma Salmela, Finlandia
Erkki Silvonen, Finlandia
G. Frank Stening, Australia
Björn Zetterström, Suecia

Las ilustraciones fueron realizadas por Penélope L. Zylstra (Australia). Muchos de sus esquemas se incluyeron en el presente libro.

Revisaron la segunda (1990) y la tercera (1998) ediciones Robin Gray (Reino Unido) y Åsa Molde (Suecia), respectivamente.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento por sus esfuerzos pioneros y su enfoque sencillo y claro, que ha servido de modelo.

La presente publicación se ha beneficiado del aporte de muchos colegas con una vasta experiencia en el CICR y en otros ámbitos. Proporcionaron comentarios críticos y valiosos consejos:

Ken Barrand, Reino Unido
Franco De Simone, Italia
Herman Du Plessis, Sudáfrica
Jacques Goosen, Sudáfrica
Åsa Molde, Suecia
Valery Sasin, Belarús
Harald Veen, Países Bajos
Gunter Wimhoefer, Alemania

Batir Kneubuehl (Suiza) se desempeñó como asesor científico en balística y Sylvain Vité (Suiza), jurista del CICR, aportó sus conocimientos técnicos acerca del derecho internacional humanitario y se encargó de la revisión de las secciones correspondientes. Massey Beveridge (Canadá) se desempeñó como asesor técnico en quemaduras y en injertos de piel; asimismo, hizo importantes contribuciones a los capítulos pertinentes.

El capítulo sobre la Escala de Puntuación de la Cruz Roja para las heridas se basó principalmente en la edición del folleto del CICR, revisada por Robin Coupland (Reino Unido), quien también aportó comentarios y consejos fundamentales relacionados con la balística y la epidemiología, y desempeñó un papel importante a través de sus muchas otras publicaciones pertinentes. Holger Schmidt (Alemania) y Eric Bernes (Francia) aportaron recomendaciones relativas a los primeros auxilios y los cuidados del trauma en el departamento de emergencia. Haide Beckmann (Alemania) y Thomas Walker (Suiza) contribuyeron a la redacción del capítulo sobre la anestesia y Dieter Jacobi (Alemania) aportó comentarios al capítulo sobre las infecciones crónicas.

Durante el taller del CICR para cirujanos jefes, celebrado en Ginebra, en marzo de 2002, se efectuó una revisión de la Escala de Puntuación de la Cruz Roja para las heridas y las categorías de triage del CICR, y se estableció el protocolo del CICR para el tratamiento con antibióticos.

Participaron, entre otros:
Marco Baldan, Italia
Massey Beveridge, Canadá
Christos Giannou, Grecia-Canadá
François Irmay, Suiza
Dieter Jacobi, Alemania
Ben Mak, Países Bajos
Valery Sasin, Belarús
Jukka Siegberg, Finlandia
Harald Veen, Países Bajos
Gunter Wimhoefer, Alemania

Además, el taller del CICR para anestesistas jefes, celebrado en Ginebra, en noviembre de 2002, aportó los fundamentos del capítulo sobre la anestesia y estableció el protocolo del CICR para el tratamiento del dolor. Entre otros, participaron:
Sunao Asai, Japón
Haide Beckmann, Alemania
Lisa Bennett, Australia
Jeanne Frossard, Reino Unido
Christiane Gerber, Suiza
Christos Giannou, Grecia-Canadá
Tuula-Kangas Saarela, Finlandia
Svante Linden, Suecia
Peter Mahoney, Reino Unido
Barthélémy Merzouga, Suiza
Pascal Ollé, Francia
Erkki Saarela, Finlandia
Bernadette Sterckx, Francia
Vladislav Virago, Belarús
Eric Vreede, Países Bajos
Jolanda Walker, Suiza

Estos dos talleres también ayudaron a definir los criterios del CICR para la adopción de nuevas tecnologías, el nivel de competencia de laboratorio necesario, y las estrategias generales para los programas quirúrgicos del CICR.

Se encargó de la edición del texto final y de la producción, Christiane de Charmant, en tanto que Pierre Gudel, del diseño gráfico. Agradecemos mucho su colaboración.

Los autores son miembros del personal del CICR y la publicación de este libro no recibió ningún tipo de apoyo externo financiero o material.

Capítulo 1

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LA CIRUGÍA EN TIEMPO DE CONFLICTO

1.1 Diferencias entre la cirugía en tiempo de conflicto y en la práctica civil

Existen numerosas diferencias entre los traumatismos en el ámbito civil y los traumatismos de guerra, así como existen numerosas diferencias entre la experiencia adquirida por el CICR y por los servicios sanitarios militares convencionales.

Actualmente, la mayoría de los cirujanos de todo el mundo ha adquirido su formación traumatológica mediante el tratamiento de víctimas de accidentes de tránsito. Muchos de los procedimientos adecuados para el tratamiento de los heridos en un contexto civil también son aplicables en una situación de conflicto armado: la cirugía de guerra se basa en las normas clásicas de cirugía. No obstante, la generación de cirujanos que tuvo que tratar accidentes sufridos por trabajadores agrícolas o industriales conocían cabalmente los riesgos asociados con la gangrena gaseosa y el tétanos, y la necesidad de un desbridamiento extenso y de la postergación de la sutura primaria de la herida. Para la gran mayoría de estos cirujanos, no resultó particularmente difícil la transposición de esta cirugía "séptica" civil a las heridas de guerra. La situación es diferente para muchos cirujanos cuya formación es más reciente. La laparoscopia, la embolización radioscópica y los clavos intramedulares no fresados no servirán de mucho en el caso de una herida abdominal a causa de la explosión de una mina antipersonal o de una herida del muslo a causa de una ráfaga de ametralladora. La especialización temprana de los cirujanos y la tecnología moderna de última generación representan beneficios para muchos pacientes en tiempo de paz, pero pueden poner trabas a la práctica de la cirugía durante un conflicto armado.

1

Las heridas de guerra poseen características propias. La magnitud de la destrucción tisular y de la contaminación asociadas con las heridas de guerra no se puede comparar con la de las heridas observadas en la práctica traumatológica cotidiana. Las condiciones de trabajo imperantes durante la guerra difieren radicalmente de las prevalentes en tiempos de paz. En tiempo de guerra, los recursos son limitados y los cirujanos, a menudo, están obligados a improvisar o a transigir en sus decisiones relativas al tratamiento. El objetivo de los cirujanos debe consistir en prestar la mejor atención posible según lo permitan las circunstancias y no la mejor atención según se describe en la literatura médica académica.

La cirugía de guerra es una cirugía que supone un gran número de heridos. Son pocas las semejanzas de la lógica de la clasificación *(triage)* de heridos de guerra respecto del triage de rutina que se efectúa en un departamento de emergencia de un centro principal civil de trauma; el triage de guerra implica la categoría de "dejar morir con dignidad", la cual es desconocida en la práctica civil cotidiana.

La cirugía de guerra comprende el tratamiento quirúrgico por estadios de los heridos, a menudo en distintos escalones de atención y prestado por diferentes cirujanos, sobre todo en un contexto militar. Incluso en un contexto humanitario, como los programas quirúrgicos del CICR, un solo paciente puede recibir tratamiento por parte de varios cirujanos desplegados en misiones breves. En cambio, en la práctica civil, el mismo cirujano asume la responsabilidad de todo el tratamiento quirúrgico de su paciente. En tanto que la práctica civil moderna de la cirugía suele exigir un enfoque "pluridisciplinario", la cirugía de guerra, a menudo, requiere un enfoque "pluricirujano".

> "Todas las circunstancias de la cirugía de guerra hacen violencia a los preceptos que rigen la cirugía del trauma en la práctica civil."
>
> Michael E. DeBakey[1]

1 DeBakey M.E.: *Military surgery in World War II – a backward glance and a forward look*. NEJM, 1947; 236:341-350. Michael DeBakey (1908-2008), cirujano estadounidense de origen libanés, fue pionero de la cirugía cardiovascular moderna. Su tratado acerca del tratamiento de los traumatismos vasculares constituye una referencia fundamental. DeBakey inventó el concepto de unidad quirúrgica militar móvil (*Mobile Army Surgical Hospital,* MASH) para la fuerzas armadas de los EE.UU. en Corea.

Estos y otros desafíos implican que los médicos que, por primera vez, tratan quirúrgicamente a heridos de guerra deberán modificar su mentalidad, es decir, el "*software* mental profesional".

1.2 En qué se diferencia la cirugía de guerra

> La cirugía de guerra es el tratamiento de una "epidemia de trauma" en una serie de etapas: escalones.
>
> N. I. Pirogov[2]

La práctica de la cirugía en tiempo de guerra tiene varias características especiales[3].

1. Normas especiales: derecho internacional humanitario (DIH); es decir, la protección de los enfermos y los heridos, y los derechos y las obligaciones del personal sanitario.
2. Epidemiología específica de las heridas de guerra.
3. Prevalencia de la cirugía de emergencia.
4. La cirugía en un entorno con limitaciones técnicas.
5. La cirugía en un entorno hostil y violento: limitaciones de la situación táctica.
6. Gran número de heridos y los principios de la clasificación (triage).
7. El triage y la cirugía en escalones progresivos de la atención a los heridos.
8. Los resultados del tratamiento hospitalario dependen de la eficacia de los distintos escalones prehospitalarios.
9. Fisiopatología específica de las heridas provocadas por: balas, bombas, armas explosivas y armas no convencionales.
10. Técnicas específicas según el contexto y la patología.
11. Aumento de la prevalencia de enfermedad endémica.


CICR

Figura 1.1

Soldados fuera de combate: prisioneros de guerra.


Cruz Roja Japonesa

Figura 1.2

Soldados fuera de combate: heridos.


CICR

Figura 1.3

Personas que asisten a los enfermos y a los heridos.

1.2.1 DIH: protección de los no combatientes y de las personas fuera de combate, y derechos y obligaciones del personal sanitario

En los Convenios de Ginebra de 1949 y sus Protocolos adicionales de 1977 se definen categorías de individuos que, en virtud de esos tratados, gozan de protección durante los conflictos armados. Estas categorías comprenden los no combatientes; los combatientes que ya no participan en la contienda, y están fuera de combate: heridos, enfermos, náufragos o son prisioneros de guerra; y las personas encargadas de la atención de los enfermos y los heridos, es decir, el personal sanitario y el personal religioso. Estas dos últimas categorías recurren al uso del emblema protector de la cruz roja, de la media luna roja o del cristal rojo, para señalar los medios y las instalaciones destinadas al cuidado de los heridos y los enfermos. De conformidad con el derecho, todas estas categorías de personas protegidas deben gozar de inmunidad de los ataques, siempre que no participen activamente en las hostilidades. El derecho internacional humanitario (el derecho de la guerra) otorga derechos especiales al personal sanitario, pero también le asigna obligaciones.

Todos los profesionales de la salud están sujetos a una deontología, tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra. El derecho internacional humanitario no la reemplaza sino que la complementa. La aplicación de estas normativas puede dar

2 Nikolai Ivanovich Pirogov (1810-1881): anatomista y cirujano ruso que se desempeñó como profesor de la Academia de medicina militar de San Petersburgo. Pirogov fundó la cirugía de campaña moderna durante la guerra de Crimea (1854); inventó la férula de yeso y promovió el uso generalizado de la anestesia en el campo de batalla. Pirogov escribió un manual de cirugía de campaña de referencia y, durante la guerra franco-prusiana de 1870, fue enviado como representante de la Cruz Roja de Rusia para inspeccionar los hospitales de ambos bandos.

3 Lista modificada y adaptada de fuentes bibliográficas.

lugar a dilemas éticos y problemas de seguridad, y la jerarquía militar no siempre entiende las exigencias de la ética médica. Los profesionales sanitarios civiles pueden tener que enfrentar situaciones particularmente difíciles y peligrosas, durante una guerra civil en la que su propia comunidad participa en el conflicto. En el Capítulo 2, *Derecho internacional humanitario aplicable*, se explican los principales principios y normas por los que se rigen los derechos y las obligaciones del personal sanitario en tiempo de conflicto armado.

1.2.2 Epidemiología específica de las heridas de guerra

La propia naturaleza de la guerra, en la tierra, en el mar o en el aire, creará una epidemiología particular de los heridos. El tipo de armas utilizadas, los equipos de protección antibala y las demoras en el traslado afectarán la distribución anatómica y la gravedad de las heridas. La debida consideración de estos factores epidemiológicos permitirá una preparación adecuada y una asignación racional de los recursos; es decir, suministros estandarizados y personal especializado (véase el Capítulo 5).

1.2.3 Prevalencia de la cirugía de emergencia

La cirugía de guerra es esencialmente una cirugía de emergencia, sobre todo durante la fase temprana de la atención táctica sobre el terreno. Aquí no proceden las técnicas quirúrgicas y los procedimientos de reconstrucción sofisticados, que se deben reservar para mucho tiempo después de finalizado el combate, en un distante hospital de referencia (véanse los Capítulos 6 y 8).

1.2.4 La cirugía en un medio con limitaciones técnicas

En tiempo de guerra, se trabaja en un ambiente hostil y en condiciones adversas. En gran medida, los límites de la cirugía están determinados por las dificultades logísticas para el aprovisionamiento de regiones remotas y peligrosas, y la falta de mantenimiento, de reparación y de repuestos. En estas condiciones, es muy raro que se cuente con suficiente personal de apoyo técnico para garantizar el funcionamiento adecuado de la infraestructura.



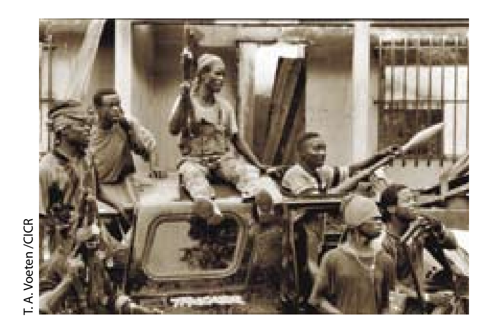
V. Louis / CICR

Figura 1.4

Cirugía en un entorno con limitaciones técnicas.

A pesar de los cuantiosos gastos que los ejércitos de los países industrializados asignan para los hospitales de campaña, las limitaciones del equipamiento en las situaciones tácticas son conocidas por todos. Las posibilidades de acción reales, a menudo, están dictadas por la carencia de equipos diagnósticos complejos más que por la capacidad técnica y la pericia profesional del cirujano. Es fundamental separar lo indispensable de lo que "nos gustaría tener".

1.2.5 La cirugía en un ámbito hostil y violento



T. A. Voeten / CICR

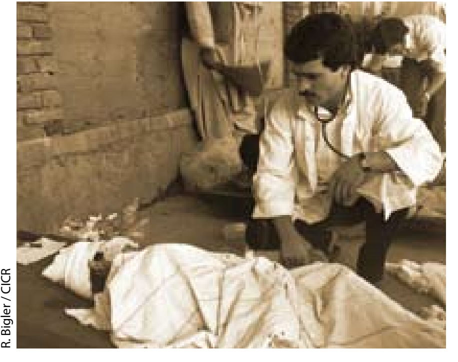
Figura 1.5
Trabajando en un entorno hostil.

Las condiciones desfavorables de una situación táctica pueden exponer la seguridad de los pacientes y del personal sanitario y, en consecuencia, dar lugar a condiciones de trabajo inferiores a las óptimas. La peligrosidad de las rutas de evacuación puede comprometer el traslado y causar demoras prolongadas. Es importante garantizar la seguridad de los pacientes y del personal sanitario, seleccionando zonas adecuadas para el emplazamiento de los puestos de primeros auxilios y los hospitales. Las instalaciones sanitarias y las ambulancias se deben señalar claramente con el emblema protector de la cruz roja, de la media luna roja o del cristal rojo, según se dispone en el derecho internacional humanitario.

No todos los combatientes son disciplinados ni han tenido un entrenamiento adecuado. Quienquiera se encuentre en medio de un conflicto armado puede manifestar un conocido síndrome, comprobado con demasiada frecuencia entre combatientes jóvenes, quienes actúan bajo los efectos de un "coctel tóxico" cuyos ingredientes son la testosterona, la adrenalina, el alcohol y la marihuana (y, a veces, "otras sustancias").

El escenario del trabajo quirúrgico puede experimentar cambios bruscos y los cirujanos deben estar preparados para adaptarse a distintas dificultades y a austeras condiciones. La escasez de médicos y de personal sanitario, y la afluencia de heridos determinan que las instalaciones médicas se saturen con facilidad. Además, los médicos y los enfermeros no son inmunes a la fatiga y al miedo. El estrés físico y mental asociado con el hecho de trabajar en una situación desconocida (y, en ocasiones, peligrosa) puede conspirar contra la eficacia profesional de siempre.

1.2.6 Gran número de heridos en relación con los principios de triage



R. Bigler / CICR

Figura 1.6
Gran número de víctimas: los principios del triage.

Mucho se ha escrito acerca de las masacres en las principales guerras del siglo XX y de la importancia del triage para el tratamiento de miles de heridos, como resultado de una sola batalla. Estos conceptos siguen siendo pertinentes en los conflictos armados actuales. Se debe seguir la lógica de "hacer lo mejor posible por la mayoría", en lugar de "hacer todo lo posible por todos". Esto exige que el cirujano modifique radicalmente su enfoque profesional.

Las decisiones relacionadas con el triage se encuentran entre las más difíciles de toda la práctica médica y, a veces, generan dilemas éticos. Otra veces, también es posible que aparezcan incompatibilidades entre los criterios médicos y las necesidades tácticas militares, y estas discrepancias deben ser conciliadas de alguna manera. Las personas encargadas del triage deben estar preparadas para aceptar estos compromisos necesarios manteniendo su integridad profesional médica (véase el Capítulo 9).

1.2.7 El triage y la cirugía en escalones progresivos

Los enfermos y los heridos son evacuados y transferidos mediante una cadena de procedimientos de atención. Los principios del triage se aplican en todos los eslabones de esta cadena. La intervención quirúrgica inicial no debe interferir con la realización de una intervención quirúrgica definitiva en una fase ulterior. El pronóstico será mucho más favorable, si los heridos son rápidamente evacuados a un centro hospitalario del escalón superior. El cirujano sobre el terreno debe conocer el sistema general para saber lo que sucederá con el paciente en el siguiente escalón de la atención médica y lo que debe hacer en la etapa del escalón actual (véase el Capítulo 6).

La cirugía de guerra obliga a una lógica de tratamiento progresivo de una herida. El tratamiento de la víctima abarca cinco fases distintas y, a menudo (aunque no necesariamente), se lleva a cabo en cinco lugares diferentes. Este esquema representa el enfoque clásico de la planificación militar e implica gastos importantes, incluidos los medios de transporte, y la disciplina indispensable para su buen funcionamiento.

Este enfoque se puede integrar con conceptos más recientes, como los equipos quirúrgicos de avanzada, para implementar el enfoque de la cirugía de control de daño. Las cinco fases mencionadas son las siguientes:

1. Primeros auxilios in situ: autotratamiento o tratamiento o administrado por un compañero, un médico militar o un socorrista sobre el terreno.
2. Primer tratamiento médico: procedimientos vitales de emergencia, incluidas las primeras medidas de reanimación, por lo general en el puesto de primeros auxilios o de vendajes, en la estación de triage de heridos o en el punto de reunión.
3. Primer tratamiento quirúrgico: desbridamiento/escisión de la herida, sin cierre primario, en el primer escalón hospitalario.
4. Tratamiento definitivo: sutura primaria retardada de las heridas y tratamiento quirúrgico, conforme con los principios tradicionales en un hospital de referencia. Fisioterapia y convalecencia.
5. Cirugía reconstructiva y rehabilitación: cirugía especializada con procedimientos de reconstrucción múltiples y la colocación de prótesis en los casos indicados.

El rápido recambio del personal médico que trata a los distintos pacientes en los distintos puntos de la cadena de cuidados obliga a la creación de protocolos normalizados, para evitar que el cirujano actúe según sus preferencias o deseos personales. No se puede personalizar un tratamiento para cada paciente en una situación táctica; distintos cirujanos intervendrán quirúrgicamente a un mismo paciente en los diferentes escalones de la atención médica. En cambio, en la práctica civil, el mismo cirujano se ocupa de la totalidad del tratamiento quirúrgico del paciente; incluso en un enfoque pluridisciplinario, el tratamiento es administrado siempre por el mismo equipo.

Estos cinco escalones para el tratamiento de los heridos de guerra no siempre son válidos en el ámbito civil o en un contexto humanitario, en los cuales es probable que las cinco fases se implementen en la misma instalación médica (como en realidad suele ser la práctica de los equipos hospitalarios del CICR). No obstante, en un contexto humanitario, también tiene lugar un recambio acelerado del personal sanitario. Los protocolos normalizados representan la única manera de garantizar la continuidad del tratamiento y de planificar cuidados quirúrgicos y de enfermería sistemáticos; los protocolos no se pueden modificar cada vez que cambia el equipo quirúrgico.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Salvar la vida y la extremidad, sacrificar la extremidad para salvar la vida, prevenir la infección y lograr que la víctima pueda ser trasladada hasta el siguiente escalón de atención.

La cirugía heroica nunca podrá reemplazar a la cirugía adecuada.

1.2.8 Los resultados del tratamiento hospitalario dependen de la eficacia de los distintos escalones prehospitalarios

Los primeros auxilios suministrados *in situ* (o en el lugar cercano más seguro) y la rápida evacuación de los heridos revisten una importancia vital; las demoras aumentan las tasas de morbilidad y de mortalidad. Cuando los primeros auxilios son deficientes o inexistentes y la cadena de evacuación es larga, el resultado dependerá de la evolución natural. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria disminuye a medida que aumenta la rapidez de la evacuación; si la demora es muy prolongada, los heridos graves fallecen antes de llegar al hospital y los cirujanos deben dedicar la mayor parte de sus esfuerzos a tratar las complicaciones sépticas de los sobrevivientes (véanse los Capítulos 5 y 7).

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Es más importante suministrar primeros auxilios adecuados y lograr que los heridos sean trasladables que administrar un tratamiento temprano insuficiente, debido a la escasez de los medios y los conocimientos disponibles.



T. A. Voeten / CICR

Figura 1.7
Asistencia prehospitalaria inadecuada.

1.2.9 Fisiopatología específica de las heridas por: balas, bombas, armas explosivas y armas no convencionales

Las heridas de guerra son cualitativamente distintas de los traumatismos generalmente observados en la práctica civil. Todas las heridas de guerra están sucias y contaminadas. Los proyectiles pueden provocar una destrucción masiva de tejidos blandos, huesos y órganos importantes. La amenaza principal es la infección y por este motivo es esencial respetar las normas para la implementación de una cirugía séptica (véanse los Capítulos 3 y 13).

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Es más importante suministrar primeros auxilios adecuados y lograr que los heridos sean trasladables que administrar un tratamiento temprano insuficiente, debido a la escasez de los medios y los conocimientos disponibles.

No hay ninguna situación de la práctica civil cotidiana comparable a los politraumatismos provocados por múltiples fragmentos de obús, a la amputación traumática causada por una mina antipersonal o a los efectos devastadores de la transferencia de alta energía cinética asociada con los proyectiles de un fusil militar. Este panorama exige al cirujano dejar de pensar como si desempeñara sus tareas en un centro de trauma moderno, para adaptarse a las nuevas condiciones que impone un conflicto armado. Los cirujanos que ejercen sus actividades en países en desarrollo y que están habituados a tratar numerosas complicaciones sépticas tendrán menos dificultades de adaptación que los profesionales acostumbrados a llevar a cabo procedimientos complejos y a contar con ayudantes idóneos en un ámbito aséptico.

1.2.10 Técnicas específicas según el contexto y la patología

La atención de muchos pacientes tratados en distintos lugares por diferentes cirujanos en condiciones desfavorables exige sencillez, seguridad y rapidez para realizar los procedimientos quirúrgicos. La necesidad de trabajar con rapidez debido al gran número de víctimas y la escasez del personal sanitario no debe ser una causa de confusión y desorden. La atención por etapas de los heridos requiere un enfoque sistematizado que se puede resumir de la siguiente manera: efectuar la menor cantidad posible de trabajo quirúrgico para lograr los mejores resultados, salvar "la vida y la extremidad", y enviar al paciente hacia el siguiente eslabón de la cadena de cuidados. El seguimiento de los procedimientos quirúrgicos por el cirujano que trató a la víctima sobre el terreno es muy difícil o imposible, lo que se opone al uso de técnicas quirúrgicas personales y, como se mencionó anteriormente, obliga a respetar los protocolos normalizados.

La mayoría de las heridas afectan a las extremidades y en estos casos el objetivo consiste en tratarlas con la mayor rapidez posible y evitar la infección. La principal amenaza para los sobrevivientes es la sepsis, la cual puede ser fatal (tétanos, gangrena gaseosa, septicemia hemolítica). Como lo señalamos antes, es esencial respetar las normas para la implementación de una cirugía séptica.

1

Los principios fundamentales del tratamiento de las heridas de guerra son los siguientes:

1. Escisión temprana e irrigación extensivas de la herida.
2. Drenaje adecuado de la herida
3. Ningún cambio innecesario de apósitos.
4. Postergación del cierre primario.
5. Administración de antibióticos adyuvantes.
6. Administración de vacuna antitetánica y de inmunoglobulinas, si se encuentran indicadas.
7. Prohibición de la fijación ósea interna[4].
8. Fisioterapia temprana.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos.
Una buena cirugía es el mejor de los antibióticos.

Una cirugía correcta brinda al paciente la mejor probabilidad para sobrevivir con una buena calidad de vida, y acorta la permanencia en el hospital. Se necesita una fisioterapia de alta calidad, a fin de garantizar una movilización precoz tras la intervención quirúrgica, y un buen resultado funcional. Sin embargo, el tratamiento no es completo, hasta que el paciente esté rehabilitado; se necesitan talleres ortopédicos, donde se coloquen prótesis a los amputados y se proporcionen otros tipos de aparatos adecuados, como órtesis, muletas o sillas de ruedas».

1.2.11. Aumento de la prevalencia de enfermedad endémica

Hasta la Primera Guerra Mundial eran más los soldados que morían como consecuencia de enfermedades que los que fallecían como consecuencia de las heridas recibidas. La tasa de mortalidad por heridas de guerra era de aproximadamente un 20%, mientras que la tasa de mortalidad por enfermedad era cuatro veces mayor. La tasa de mortalidad por lesiones no provocadas en el campo de batalla sigue siendo muy

4 La regla es evitar la fijación ósea interna, por lo menos durante la "fase aguda". La experiencia reciente mostró que es posible utilizar fijación interna una vez que los tejidos blandos cicatricen y se descarte la presencia de infección, pero es imprescindible que el cirujano tenga experiencia con la técnica, que las condiciones de higiene sean óptimas y que se disponga de cuidados de enfermería. No obstante ello, en el procedimiento habitual del CICR, no se practica ningún tipo de fijación interna. El alto riesgo de recurrir abusivamente a esta técnica justifica su contraindicación absoluta.

alta incluso en la actualidad; la incidencia de enfermedades infecciosas y contagiosas varía según la geografía y el clima, pero los trastornos psicológicos y los accidentes vehiculares son frecuentes en todos los conflictos armados.

La destrucción, la incomunicación y la desorganización asociadas con la guerra, a menudo, determinan que el sistema sanitario público sea uno de los primeros afectados. Las consecuencias humanitarias comprenden el aumento de las dificultades para satisfacer necesidades sanitarias fundamentales de la población civil, como el agua, los alimentos, los refugios, etc., y suelen superar la capacidad del sistema de salud pública. Esta situación contribuye a aumentar las dificultades para prestar atención médica a la población civil en una zona de conflicto; es decir, los residentes, las personas desplazadas internas y los refugiados que huyen de países vecinos o se dirigen a ellos (véase el Capítulo 5).

1.3 "Cirugías" para las víctimas de guerra

No existe un solo tipo de cirugía de guerra. Si bien las necesidades de todos los heridos son las mismas, los medios y los recursos disponibles para satisfacerlas varían considerablemente en los distintos países y en las diferentes situaciones, lo que da lugar a diferentes enfoques de la cirugía de guerra. El tratamiento de los heridos de guerra por parte de los servicios médicos militares de un país industrializado no es el mismo que el de un hospital público rural en un país en desarrollo. Aunque los principios del tratamiento de las heridas son idénticos en ambos casos, los recursos diagnósticos y terapéuticos son muy diferentes. Estos últimos dependen de los recursos tecnológicos, financieros y humanos disponibles. Evidentemente, muchas de estas limitaciones también son válidas para la práctica de la medicina del trauma y la cirugía programada en el ámbito civil de cualquier parte del mundo.

Se pueden describir, como mínimo, cuatro escenarios para el tratamiento quirúrgico de los heridos de guerra en los conflictos armados contemporáneos.

1. El ejército convencional de un país industrializado con un alto nivel de financiamiento público y en el que el objetivo militar es el de suministrar el mismo nivel de atención quirúrgica que en el ámbito civil. En esta situación es habitual la evacuación y el transporte rápidos de las víctimas hacia hospitales especializados, el acceso seguro a una atención médica adecuada de los enfermos y heridos se percibe como un derecho y la responsabilidad de garantizar este derecho se atribuye a las fuerzas armadas.

2. Un país en desarrollo con una economía emergente en el cual, por lo menos en la capital y en otras ciudades importantes, se dispone de un alto nivel de atención quirúrgica especializada y una cantidad suficiente de personal calificado, aun cuando en las zonas rurales se carezca de estos recursos. La evacuación y el transporte rápidos de las víctimas hacia hospitales especializados son posibles, aunque a veces existen dificultades para concretarlos. El acceso seguro a una atención médica adecuada es una meta que aún no se ha alcanzado.

3. Un país pobre con escasos recursos financieros y humanos. Es posible que existan algunos centros quirúrgicos importantes en la capital, pero los hospitales provinciales y rurales generalmente albergan cirujanos generales jóvenes o clínicos con alguna experiencia quirúrgica. Hay insuficiencia o carencia crónica de insumos y recursos financieros y humanos. La evacuación y el traslado de las víctimas están plagados de dificultades o son imposibles. El acceso seguro a una atención médica adecuada rara vez se garantiza.

4. Agentes no estatales, grupos guerrilleros, poblaciones sin un acceso seguro a los servicios públicos. La cirugía sobre el terreno es practicada por unos pocos médicos y enfermeros debidamente formados porque no hay otra alternativa. El acceso seguro de los profesionales de la salud a las víctimas y el de las víctimas a la asistencia médica es imposible o problemático y siempre representa un desafío.

H. Du Plessis / South African Military Health Service, U. Pretoria



Figura 1.8

Cirugía para víctimas de conflicto armado en un hospital moderno.

F. McDougall / CICR

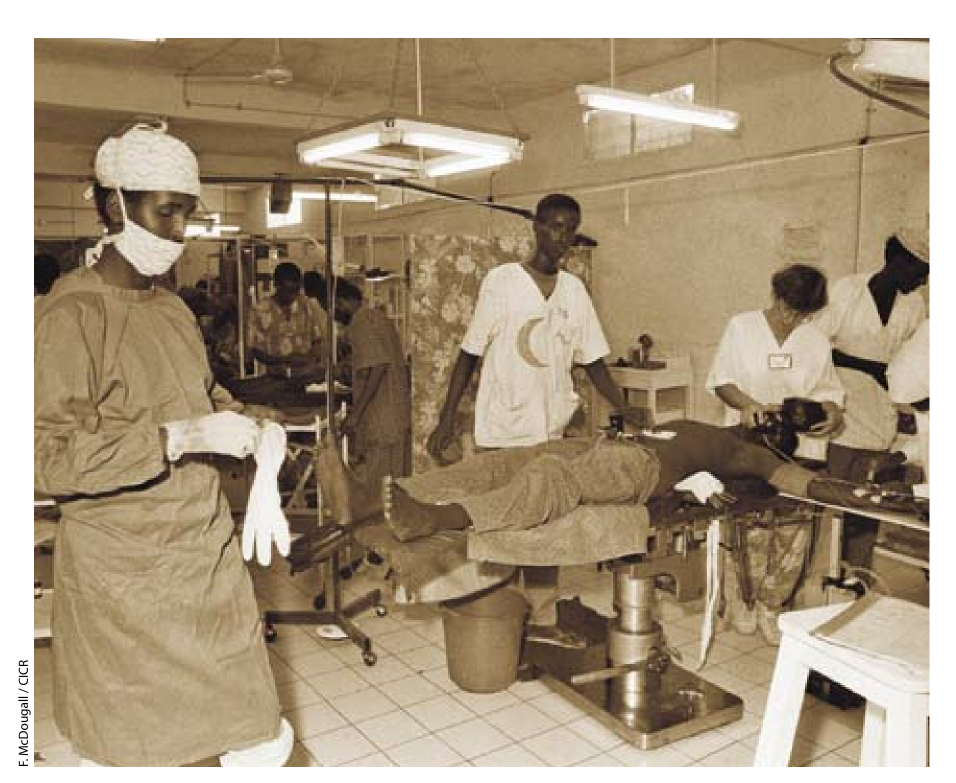


Figura 1.9

Otro tipo de cirugía para víctimas de conflicto armado.

1.4 Diferencias entre la cirugía de guerra militar y la cirugía de guerra no militar: el enfoque del CICR

La cirugía de guerra no militar se practica en estructuras sanitarias civiles (hospitales del Ministerio de Salud, hospitales misioneros y hospitales privados) o en centros médicos del CICR o de otras organizaciones humanitarias. En esta sección se describen con detalles la experiencia y el enfoque del CICR.

Los objetivos del CICR relativos a la cirugía de guerra consisten en proteger a los enfermos y a los heridos, y ayudar a preservar su dignidad garantizando el acceso a una asistencia médica adecuada, en salvar "vidas y extremidades", en minimizar el grado de discapacidad residual y en prestar asistencia a los amputados. Además de prestar apoyo a las víctimas directas, el CICR también intenta contribuir al sistema sanitario ayudando a colegas médicos locales a mantener la infraestructura y los

recursos humanos necesarios, a fin de que siga funcionando tras el final del conflicto y pueda ofrecer a la población civil por lo menos una asistencia médica básica. La ayuda ofrecida por el CICR a los sistemas de salud locales puede implicar la construcción y la renovación de las instalaciones sanitarias, trabajos relacionados con la provisión de agua y los aspectos sanitarios el suministro de suplementos alimenticios para los pacientes y el personal médico, y la provisión de equipo, suministros y salarios básicos. El plan de asistencia puede incluir programas de formación para médicos y enfermeros. Además, el CICR puede instalar sus propios hospitales independientes, dotados con personal expatriado secundado por personal local (véase el Capítulo 6).

1.4.1 Cooperación cívico-militar

Las fuerzas armadas desplegadas en el terreno tienen una misión militar específica. El objetivo primordial del componente médico de esta estructura es ayudar a que los soldados cumplan esta misión; es decir, que cumplan con sus objetivos tácticos y estratégicos. Muchos de los objetivos de "asistencia y reconstrucción" de los militares son los mismos que los de las organizaciones civiles, pero en un contexto militar los criterios médicos a menudo se deben supeditar a las exigencias tácticas y estratégicas de la necesidad militar y política.

El CICR es una Institución neutral, imparcial e independiente con fines exclusivamente humanitarios, que promueve la adhesión al derecho internacional humanitario y cuya finalidad es prestar protección y asistencia a las víctimas de un conflicto armado, a todas las víctimas de todos los bandos. Cualquier tipo de cooperación con las fuerzas armadas en el campo de batalla que comprometa la percepción de la neutralidad, la imparcialidad o la independencia de la Institución sólo logrará dificultar la labor humanitaria del CICR y la de otras organizaciones y organismos.

El CICR insiste en preservar su independencia y un "espacio humanitario" independiente de los trabajos de "asistencia y reconstrucción" de las fuerzas armadas en el terreno. Numerosas organizaciones humanitarias comparten esta opinión y este modo de trabajar.

1.4.2 Limitaciones: seguridad

El control del CICR es, a menudo, mínimo o nulo sobre la evacuación de los heridos, debido a las limitaciones por motivos de seguridad. En muchos países, el traslado de los heridos se lleva a cabo por medios privados, como taxis, burros, carretas de bueyes o a pie. En algunos contextos, el CICR logró instalar puestos de primeros auxilios o ayudar a la Cruz Roja o a la Media Luna Roja locales a realizar esta tarea. Un ejemplo notable consiste en el sistema de evacuación médica en un avión de ala fija, administrado durante 16 años por el CICR y el programa Supervivencia en el Sudán (*Operation Lifeline*) de las Naciones Unidas, para asistir a las víctimas del conflicto armado en Sudán meridional. Mediante este sistema, se logró trasladar a más de 30.000 personas enfermas y heridas hasta un hospital del CICR en el norte de Kenia. Aun cuando se disponía de un avión, las dificultades logísticas y las grandes distancias obligaron regularmente a demorar la evacuación en el orden de una a tres semanas.

Mientras que las fuerzas armadas despliegan los medios necesarios para proteger sus instalaciones sanitarias del "caos letal del campo de batalla"[5], la protección física del CICR depende del emblema de la cruz roja y de las negociaciones con las fuerzas beligerantes. El CICR no cuenta con armas para protegerse y, del mismo modo que los hospitales públicos, depende de las autoridades y los líderes locales. El CICR depende del respeto debido a los límites impuestos por el derecho internacional humanitario, depende de la disciplina de los combatientes y de su propia capacidad de negociación diplomática. Otras organizaciones humanitarias que trabajan en zonas de guerra tienen las mismas limitaciones.

5 Butler, F.: Tactical Combat Casualty Care: combining good medicine with good tactics. *JTrauma* 2003; 54 (supl.): 52-53

1.4.3 Limitaciones: logística

Un medio ambiente hostil no solamente implica riesgos para la seguridad. Las regiones alejadas con carreteras peligrosas y climas extremos plantean numerosos problemas logísticos para la entrega de suministros y el mantenimiento de la infraestructura básica, tanto para los hospitales como para las residencias hospitalarias. Los militares, a menudo, cuentan con recursos de evacuación, entrega de suministros y transporte que no poseen las instituciones civiles. Aunque las fuerzas armadas también están sujetas a limitaciones logísticas, éstas son de diferente magnitud que las limitaciones logísticas que afectan a los Ministerios de Salud pública, las organizaciones no gubernamentales y al CICR.



V. Mboah / CICR

Figura 1.10

Un medio ambiente lleno de desafíos

1.4.4 Limitaciones: equipamiento hospitalario

También hay limitaciones en el equipamiento hospitalario. Los militares están limitados por la capacidad de carga, dado que además deben transportar armas y municiones. En el caso del CICR, las limitaciones de equipamiento obligan a recurrir a la tecnología adecuada, a tener dominio de las tareas de mantenimiento y reparación, y a disponer de repuestos. Estos factores revisten especial importancia cuando se desarrollan programas de formación para colegas locales en zonas remotas de un país con escasos recursos. El objetivo consiste en evitar una dependencia tecnológica que el personal local permanente no podrá satisfacer, cuando termine el conflicto y el CICR se marche del hospital y del país. Con esta finalidad, el CICR trazó criterios para la incorporación de cualquier tecnología nueva a su lista estándar de medicamentos y equipamiento para los programas hospitalarios (véase el Anexo 1.A: *Criterios del CICR para introducir una tecnología nueva*).



K. Barrand / CICR

Figura 1.11

Equipamiento quirúrgico limitado.

Una lista estándar es un conjunto básico y limitado de suministros esenciales, tanto médicos como no médicos, conforme a normas de asistencia apropiadas. Todos los artículos incluidos en una lista estándar deben poder obtenerse con facilidad en todo momento en un departamento de abastecimiento central o a través de un proveedor fiable. La estandarización suministra un marco sencillo, en el cual los recursos se pueden aprovechar al máximo, permite la continuidad del tratamiento y facilita la formación del personal y la introducción de profesionales nuevos e inexperimentados en el sistema sanitario. El CICR y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja hicieron un Catálogo de artículos de emergencia[6] que contiene conjuntos de artículos o surtidos seleccionados previamente para abarcar toda la gama de los programas de asistencia.



K. Barrand / CICR

Figura 1.12
Suministros básicos.

La experiencia del CICR muestra que es posible efectuar una cirugía de buena calidad con una tecnología básica, como equipos de radiografía y de monitoreo electrónico en el quirófano y en la sala de postoperatorio, cuyos recursos se limitan a un oxímetro de pulso. El equipamiento de un laboratorio del CICR también es elemental, dado que no cuenta con la posibilidad de realizar cultivos bacteriológicos y antibiogramas ni dispone de componentes sanguíneos.

1.4.5 Limitaciones: transfusión sanguínea

En algunos países es difícil obtener sangre para transfusiones, debido a restricciones y creencias culturales y religiosas. Considerando el aumento constante de la incidencia de infección por el VIH en todo el mundo, es esencial realizar las pruebas sanguíneas adecuadas y limitar rigurosamente las indicaciones para la transfusión. En ciertas regiones del mundo, probablemente convenga evitar totalmente la transfusión de sangre. El uso de transfusiones se debe limitar a casos de necesidad vital y a pacientes con buenas probabilidades de sobrevivir, según los criterios básicos del triage. Al igual que en muchos hospitales rurales y de provincia del mundo, la práctica del CICR es usar para la transfusión sangre entera tan fresca como sea posible y, generalmente, donada por un pariente.

1.4.6 Limitaciones: factores geográficos y climáticos

Los factores geográficos pueden revestir importancia en lo que respecta a diversas enfermedades y la carga agregada que ellas implican. Los heridos pueden padecer otros trastornos, como tuberculosis, paludismo, fiebre tifoidea y parasitosis intestinales, además de desnutrición. En los países endémicos para el paludismo, los pacientes a menudo presentan un pico febril posoperatorio. En consecuencia, es importante que el cirujano adquiera algunos conocimientos básicos de la fisiopatología y el tratamiento de las enfermedades específicas de una región determinada. Los profesionales sanitarios locales generalmente están familiarizados con estos trastornos y son más idóneos para tratarlos que el personal médico expatriado. Estas patologías son un riesgo para el personal expatriado, pues también pueden afectarlo.

1.4.7 Limitaciones: choque cultural

Las limitaciones culturales representan otro desafío y pueden contribuir a la frustración general de los médicos que trabajan en una zona de combate. En algunas sociedades, las amputaciones y las laparotomías requieren el consentimiento de los *familiares* del paciente. En estos casos, el médico debe explicar claramente las ventajas del procedimiento y dejar que la decisión la tomen los familiares. Este enfoque respeta las normas y las conductas sociales y culturales locales, y se debe aceptar y aplicar aun cuando el personal médico y de enfermería lo considere una limitación y una restricción. Para el personal sanitario entregado a su labor, es particularmente difícil de aceptar ver morir a jóvenes porque los familiares no otorgaron el permiso para realizar una intervención quirúrgica.

---

6 Véase la bibliografía seleccionada.

En muchas sociedades es costumbre que un familiar permanezca constantemente al lado del paciente hospitalizado, para ayudar al personal de enfermería a alimentarlo y lavarlo, y suministrar apoyo psicológico. Esta tradición se debe respetar.

La adaptación al contexto cultural, social y geográfico es esencial.

1.4.8 Limitaciones: el factor humano

"La cirugía de guerra es una cirugía que tropieza con complicaciones, llevada a cabo por médicos que, a menudo, no están debidamente formados o carecen de formación quirúrgica. La cirugía de guerra obliga sin cesar a adaptarse y a improvisar, para compensar lo que no se tiene; es una cirugía que reserva sorpresas relacionadas con los nuevos medios y métodos de combate"[7].

Esta cita clásica del Manual de cirugía de guerra del ejército suizo describe la situación de un cirujano militar novato y, como ocurre, cada vez más frecuentemente, en los conflictos armados contemporáneos, de cirujanos civiles que, por primera vez, deben tratar a víctimas de conflictos armados. Los nuevos cirujanos del CICR procedentes de una Sociedad de la Cruz Roja o de Media Luna de un país rico industrializado se deben enfrentar al mismo desafío; es decir, a una situación de guerra cambiante con nuevas limitaciones y restricciones que aparecen sorpresivamente. Es importante prever alternativas y mantenerse permeable a nuevas opciones.

Si bien la cirugía de guerra militar es el tratamiento de una "epidemia de traumatismos", mediante una serie de escalones, este escenario no siempre es el que prevalece en un contexto no militar. A diferencia de un hospital de campaña militar, un hospital del CICR es responsable de todos los niveles de la asistencia médica. Este hospital, a menudo, cumple al mismo tiempo las funciones de puesto de primeros auxilios, de hospital de campaña, de hospital base y de centro de referencia. El enfoque militar "pluricirujano" del tratamiento escalonado es reemplazado por un enfoque más tradicional, basado en la totalidad de la historia clínico-quirúrgica del paciente. No obstante, puesto que los cirujanos del CICR generalmente permanecen en un lugar durante un período breve (un promedio de tres meses), es posible que varios cirujanos distintos participen del tratamiento de un mismo paciente. La continuidad de la asistencia médica es un factor esencial.

El enfoque militar moderno se puede basar en la "proyección adelantada" de la capacidad técnica destacando equipos quirúrgicos de campaña cerca del campo de batalla. El objetivo de este enfoque es el de implementar una cirugía crítica, a menudo una cirugía de control del daño, lo más rápidamente posible después de producirse la herida, con la intención de salvar vidas y disminuir la cantidad de muertos en combate. El CICR también ha desplegado equipos quirúrgicos sobre el terreno (Somalia, 1992; Sudán meridional, 2000 y Darfur, 2005), pero con un objetivo distinto: proteger a los no combatientes y a los combatientes heridos que ya no participan de las hostilidades y que de otro modo no tendrían acceso a la asistencia médica. La realización de este acto médico y la protección del acceso a la asistencia médica se basan en los principios esenciales del CICR como actor humanitario neutral e imparcial.

El cirujano debe poseer la capacidad de adaptarse a las condiciones quirúrgicas sobre el terreno, en donde el lavado somero con agua y jabón reemplaza al entorno "estéril" y la lista estándar no incluye el instrumental quirúrgico "preferido" por el cirujano. Además, las condiciones de vida pueden ser similares a las imperantes cuando se acampa en el monte y todos los integrantes del equipo (cuatro miembros: cirujano, anestesista, instrumentista y enfermero para el posoperatorio) deben colaborar con la preparación de los alimentos y del alojamiento.

7 War Surgery Commission of the Federal Military Department. *Chirurgie de guerre (Aide-mémoire 59.24f)*. (War Surgery [manual]). Berna: Ejército suizo, 1970 y 1986

El personal que desempeña sus tareas en los hospitales o los equipos quirúrgicos sobre el terreno del CICR deben reunir los siguientes requisitos fundamentales:

- profesionalismo,
- capacidad de juicio clínico y sentido común,
- capacidad de adaptación.

En algunos países, las costumbres locales y los tratamientos con materiales improvisados pueden representar modalidades terapéuticas baratas y eficaces para el cirujano; por ejemplo, el uso de papaya triturada para el tratamiento de las quemaduras o de las hojas de bananero tratadas con autoclave como apósitos no adhesivos. El personal sanitario expatriado debe ser capaz de aprender "novedosos trucos tradicionales" y de adaptarse a las circunstancias. La cirugía de guerra es un desafío y una tarea fatigante. El personal médico debe estar preparado, tanto física como mentalmente, para vivir frustraciones, trabajar durante períodos prolongados y ser testigos permanentes de las consecuencias de "la crueldad del hombre para con el hombre".

La guerra es perjudicial para la salud.

ANEXO 1.A Criterios del CICR para introducir una tecnología nueva

1. Evaluación de las necesidades

¿Cuál es el valor agregado de esta tecnología novedosa? ¿Los materiales y los artículos requeridos son "esenciales" o "importantes", o meramente "agradables de usar" o incluso considerados "innecesarios" o un "lujo".

2. Requisitos de mantenimiento

¿Cuáles son las tareas adicionales necesarias para el mantenimiento de ese equipamiento?

3. Posibilidad de reparación

¿Se requieren técnicos especializados para su reparación? ¿Se dispone de personal especializado?

4. Disponibilidad de repuestos

¿Se cuenta con un proveedor local fiable?

5. Costo

El costo por sí mismo no debe ser un impedimento, si el equipo se considera necesario. No obstante ello, este factor se debe tomar en cuenta junto con las demás variables para efectuar un análisis global de la relación costo-beneficio.

6. ¿Se necesita una formación especializada para utilizar la nueva tecnología?

¿Se dispone de personal especializado, o la pericia necesaria se corresponde con la práctica de un médico o un enfermero determinados?

7. Continuidad de la capacidad requerida

¿La nueva tecnología podrá ser utilizada por los equipos quirúrgicos sucesivos o su uso depende de la pericia de un número limitado de personas?

8. Presencia de la nueva tecnología en el país

El CICR no debe ser el primero en introducir una nueva tecnología en un país; es necesario que exista un cierto grado de experiencia o competencia técnica local.

9. Profesionalismo y aspectos éticos

El suministro de equipo y de instrumental debe cumplir invariablemente con las normas de profesionalismo quirúrgico y debe considerar posibles preocupaciones éticas. Por ejemplo, después del brote de espongio-encefalopatía bovina (la llamada "enfermedad de la vaca loca") en Europa, los países de la Unión Europea y Suiza prohibieron el uso de *catgut* como material de sutura. No sería ético que el CICR continúe suministrando este tipo de material de sutura como parte integral de sus programas de asistencia en el resto del mundo, puesto que ello determinaría que las normas de seguridad fuesen menos rigurosas que en Europa. La Organización Mundial de la Salud advirtió que el control de calidad de los fármacos y los equipos se está convirtiendo en un problema importante en todo el mundo.

10. Sostenibilidad

El uso de una tecnología nueva solamente se justifica si su aplicación es sostenible tras la retirada del CICR.

Capítulo 2

DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO APLICABLE

2.1 Introducción histórica

> "Uno puede no estar interesado en la guerra, pero la guerra está interesada en uno."
>
> Leon Trotsky

Una de las especificidades de los heridos de guerra y de las personas encargadas de sus cuidados es la relación existente entre ellos y el derecho internacional humanitario, principalmente los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales.

En el siglo XIX, Europa fue testigo de guerras a gran escala que provocaron verdaderas carnicerías en los campos de batalla. Los soldados eran considerados carne de cañón y prácticamente no existían servicios sanitarios disponibles. En Solferino, ciudad del norte de Italia, en el año 1859, tuvo lugar una de estas terribles batallas: en el curso de 16 horas murieron o sufrieron heridas 40.000 personas. Un gran número de militares heridos fue abandonado a su suerte en el campo de batalla, aunque se podría haber salvado la vida de muchos de ellos, si se hubiese contado con servicios de socorro. Los servicios sanitarios de los ejércitos eran demasiado limitados para asistir a una cantidad tan importante de víctimas; ¡había más veterinarios para los caballos que médicos para los soldados! Los soldados heridos yacían agonizando durante días sin recibir ninguna ayuda.

Henry Dunant, empresario suizo que estaba viajando en esa región, fue conmovido por esta tragedia y movido por un sentimiento de compasión, organizó a las mujeres de las aldeas vecinas, para crear una red solidaria y prestar ayuda a los soldados heridos sin discriminación alguna, independientemente de sus nacionalidad. Aunque antes otras personas ya habían efectuado tareas humanitarias en los campos de batalla, la genialidad de la idea de Dunant reside en el hecho de haber hecho trascender las cosas. Después de regresar a su ciudad natal, Ginebra, Dunant escribió un libro publicado en 1862 llamado *Un recuerdo de Solferino* en el cual no solamente relató la terrible batalla y el sufrimiento de los soldados, sino que también hizo un llamamiento basándose en una visión de futuro y en dos ideas fundamentales.



Carlo Bossoli, Museo Nazionale del Risorgimento, Turín

Figura 2.1

La batalla de Solferino, 1859.

La visión de futuro consistía en poder prestar asistencia médica neutral a los militares heridos en el campo de batalla y las ideas para realizarlo se enuncian a continuación.

- Por una parte, crear una sociedad de socorro en cada país, la cual, ya en tiempo de paz, se dedicaría a formar voluntarios para prestar asistencia a los servicios sanitarios, a los médicos y a las enfermeras de las fuerzas armadas y a prepararlos para atender a los soldados heridos en caso de guerra. Más adelante, esto dio origen a las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja.
- Por otra parte, negociar un acuerdo internacional mediante el cual se garantizase protección y asistencia a los enfermos, a los heridos y a los servicios sanitarios encargados de cuidarlos, de este modo, se garantizaba también el acceso de estos últimos a los heridos. Esta idea llegó a ser el Primer Convenio de Ginebra, el cual, a su vez, fue la base del derecho internacional humanitario (DIH) moderno. Históricamente, todas las sociedades humanas establecieron reglas para el comportamiento durante los conflictos armados; éste representó el primer intento concertado para estandarizar e institucionalizar, sobre una base internacional, el derecho de la guerra. El DIH también se conoce con el nombre de "derecho de la guerra" o "derecho de los conflictos armados".

Cinco ciudadanos de Ginebra (incluido Dunant), miembros de una asociación de beneficencia, instituyeron, en 1863, el "Comité internacional de socorro a los militares heridos", como reacción al libro escrito por Dunant. Este Comité de Ginebra convenció al Gobierno suizo de convocar una conferencia diplomática en 1864, para formalizar la protección de los servicios sanitarios en el campo de batalla, mediante un tratado reconocido internacionalmente: en esto participaron 12 Gobiernos. El resultado fue el Convenio de Ginebra del 22 de agosto de 1864 para mejorar la suerte de los militares heridos en las fuerzas armadas en campaña. El Comité de Ginebra se convirtió en el Comité Internacional de la Cruz Roja y se aprobó el emblema de la cruz roja como

símbolo de protección de los servicios sanitarios encargados de asistir a los enfermos y a los heridos; los símbolos de la media luna roja, el sol y el león rojos y el cristal rojo se introdujeron más tarde. Este Primer Convenio de Ginebra no solamente representó un paso decisivo hacia la formalización del derecho de los conflictos armados, sino que también obligó a los Estados signatarios a crear servicios sanitarios militares para asistir a sus propios heridos. Los soldados ya no eran considerados solamente carne de cañón.

2.2 Derecho internacional humanitario: principios básicos



CICR

Figura 2.2

I. Aliviar la suerte que corren los heridos y los enfermos de las fuerzas armadas en campaña.

La humanidad ha sufrido guerras a lo largo de toda su historia. Todas las sociedades humanas han establecido reglas consuetudinarias que reglamentan la forma en la que se deben librar las guerras. Antes del advenimiento del derecho internacional humanitario moderno, se redactaron más de 500 convenios, códigos de conducta, pactos y otros textos destinados a reglamentar las hostilidades. Las primeras leyes relativas a la guerra fueron promulgadas por civilizaciones importantes varios miles de años antes de nuestra era; por ejemplo, Hammurabi, rey de Babilonia, declaró: "Promulgo estas leyes para evitar que los fuertes opriman a los débiles".

Así como no existe ninguna sociedad que no posea su propio cuerpo de normas, tampoco ha habido guerra alguna que no se haya regido por ciertas reglas más o menos precisas relacionadas con el comienzo y el fin de las hostilidades, así como con la manera de conducir las hostilidades.



CICR

Figura 2.3

II. Aliviar la suerte que corren los heridos los enfermos y los náufragos de las fuerzas armadas en el mar.

Los Convenios de Ginebra (CG) vigentes en la actualidad son la consecuencia de un proceso prolongado. Con los años, el Primer Convenio de Ginebra se fue ampliando para satisfacer las necesidades cambiantes de la guerra moderna. Después, se aprobaron sucesivamente otros tres Convenios, en cuyo ámbito se aplicación se incluyeron otras víctimas aparte de los militares heridos: los náufragos de las fuerzas armadas, los prisioneros de guerra y las poblaciones civiles. Los cuatro Convenios de Ginebra de 1949 y, particularmente, sus dos Protocolos adicionales de 1977, así como otros tratados escritos y el derecho consuetudinario, constituyen el derecho internacional humanitario (DIH); es decir, en éstos se dispone lo que está permitido y prohibido durante conflictos armados internacionales y no internacionales. Actualmente, los Convenios de Ginebra han sido ratificados por todos los Estados del mundo, lo que significa que están vinculados por estos instrumentos jurídicos.



CICR

Figura 2.4

III. Trato debido a los prisioneros de guerra.

Los cuatro Convenios de Ginebra se concibieron principalmente para reglamentar la conducta de los combatientes y para proteger a las personas que no participan o dejaron de participar en las hostilidades de conflictos armados entre Estados (conflictos internacionales).

I. Convenio para aliviar la suerte que corren los heridos y los enfermos de las fuerzas armadas en campaña (I CG: revisión del Convenio de 1864).

II. Convenio para aliviar la suerte que corren los heridos, los enfermos y los náufragos de las fuerzas armadas en el mar (II CG: revisión del Convenio de 1899).

III. Convenio relativo al trato debido a los prisioneros de guerra (III CG: revisión del Convenio de 1929).

IV. Convenio relativo a la protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra (IV CG: nuevo Convenio aprobado en 1949).



CICR

Figura 2.5

IV. Protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra.

En el artículo 3 común a los cuatro Convenios de Ginebra de 1949 también se establecen normas fundamentales aplicables en caso de conflicto armado "que no sea de índole internacional y que surja en el territorio de una de las Altas Partes Contratantes".

En respuesta a las nuevas necesidades que se registran en los conflictos armados contemporáneos, se desarrollaron los Convenios y se agregaron dos nuevos

acuerdos en 1977: los Protocolos adicionales I y II, relativos, respectivamente, a la protección de las víctimas de conflictos armados internacionales y de conflictos armados internos. En 2005, se aprobó un III Protocolo adicional, mediante el cual se introdujo un nuevo emblema protector denominado cristal rojo, además de la cruz roja y la media luna roja.

El DIH regula los aspectos humanitarios en tiempo de guerra; intenta definir los derechos y las obligaciones de las partes en conflicto por lo que respecta la conducción de las hostilidades y la protección de las personas que no participan, o dejaron de participar, en las hostilidades (personas civiles, militares heridos o enfermos, prisioneros de guerra). Estas personas deben ser respetadas, protegidas y tratadas humanamente por todas las partes. Todas las personas heridas y enfermas también deben recibir la atención médica que su estado requiere. Las personas encargadas de prestar esta asistencia deben ser respetadas y protegidas, mientras realizan estas tareas humanitarias.

Los distintos tratados que definen el DIH muestran una complejidad creciente, pero el mensaje que los sustenta es sencillo. Se debe respetar la dignidad humana de todas las personas, en todas las circunstancias, sin ningún tipo de discriminación. Todo lo que se *pueda* hacer, se *debe* hacer para aliviar el sufrimiento de las personas fuera de combate; es decir, las personas que no participan directamente en el conflicto o que dejaron de hacerlo por estar enfermos, heridos o cautivos.

Derecho internacional humanitario: fuentes jurídicas principales

- El derecho consuetudinario
- Los cuatro Convenios de Ginebra de 1949 (194 Estados Partes en los Convenios)
- Los dos Protocolos adicionales de 1977
- El III Protocolo adicional de 2005
- Los Convenios de La Haya de 1889 y 1907
- El Convenio de las Naciones Unidas relativo a las armas convencionales, de 1980
- La Convención sobre la prohibición de las minas antipersonal, de 1997
- La Convención sobre municiones en racimo, de 2008

2.2.1 Principios subyacentes al DIH: el "derecho de la guerra"

- La dignidad humana de todas las personas se debe respetar en todas las circunstancias.
- Las personas que ya no participan en los combates (los enfermos, los combatientes heridos y náufragos, y los prisioneros de guerra) y las personas que no participan directamente de las hostilidades (personas civiles) tienen derecho a que se respeten sus vidas y su integridad física y moral. Estos individuos deben ser protegidos y tratados humanamente en todas las circunstancias y sin distinción de carácter desfavorable.
- Los heridos y los enfermos deben ser recogidos y debidamente atendidos.
- Los combatientes y las personas civiles capturados bajo la autoridad de una parte adversa tienen derecho a que se respeten sus vidas, su dignidad y sus derechos y convicciones personales. Queda prohibido matar o herir a un enemigo que se haya rendido.
- Todos tienen derecho a beneficiarse de las garantías judiciales fundamentales. Ninguna persona será acusada por un acto que no ha cometido. Ninguna persona debe ser sometida a torturas físicas o mentales, castigos corporales o crueles o tratamiento degradante. Queda prohibida la toma de rehenes.
- La elección de métodos y medios de combate no es ilimitada y debe ser proporcional a los objetivos militares deseados. Queda prohibido emplear armas y métodos de combate que causen pérdidas, lesiones o sufrimientos innecesarios.
- En los ataques se debe distinguir entre la población civil y los combatientes, y entre bienes civiles y objetivos militares. Por lo tanto, las operaciones bélicas se deben dirigir exclusivamente contra objetivos militares.
- El personal sanitario tiene derechos y obligaciones en tiempo de conflicto armado.


Museo Británico

Figura 2.6

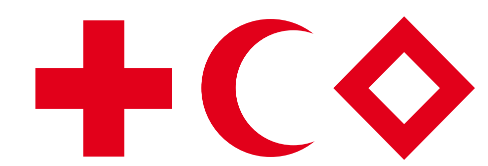
Soldados cegados por armas químicas durante la Primera Guerra Mundial: ejemplo de un medio de guerra que causa males superfluos y sufrimientos innecesarios.

2.2.2 El DIH y el derecho relativo a los derechos humanos

El DIH es aplicable en situaciones de conflicto armado, mientras que los derechos humanos, o al menos algunos de éstos, protegen a las personas en todo momento, ya sea en tiempo de conflicto armado o en tiempo de paz. En algunos tratados de derechos humanos se permite a los Gobiernos suspender la aplicación de ciertos derechos en situaciones de emergencia pública y siempre que se reúnan algunas condiciones rigurosas. Sin embargo, algunos derechos humanos fundamentales se deben respetar en todas las circunstancias y no se pueden derogar en ningún caso, independientemente de la urgencia de la situación. Sobre todo, el derecho a la vida, la prohibición de la tortura y los castigos o los tratamientos inhumanos, la esclavitud y la servidumbre, y el principio de legalidad y no retroactividad de la ley. El DIH no admite ninguna excepción, porque se concibió para situaciones de emergencia, principalmente de conflicto armado.

El DIH tiene por finalidad principal proteger a las personas que no participan en las hostilidades o dejaron de hacerlo. Las normas contenidas en el DIH imponen obligaciones a todas las partes en conflicto, incluidos los grupos no gubernamentales. Los derechos humanos fueron concebidos principalmente para el tiempo de paz y son aplicables para todos. El objetivo esencial de los derechos humanos consiste en proteger a las personas de conductas arbitrarias adoptadas por sus propios Gobiernos. El derecho de los derechos humanos no trata de la conducción de las hostilidades.

2.3 Los signos distintivos



Los signos distintivos de la cruz roja, la media luna roja y el cristal rojo tienen por finalidad señalar a determinados miembros y material del personal sanitario y religioso que se debe respetar y proteger durante un conflicto armado (uso protector). Estos emblemas también sirven para indicar que algunas personas u objetos están relacionados con el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, incluidas las situaciones que no son conflictos armados (uso indicativo). El empleo de estos emblemas se encuentra rigurosamente definido (véase Anexo 2.A: Los emblemas distintivos).

El uso de los emblemas se limita a las entidades siguientes.

1. El personal y los servicios sanitarios de las fuerzas armadas son los primeros autorizados para utilizar el emblema distintivo, como signo protector.

2. Los voluntarios de una Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja, cuando han sido debidamente autorizados por la autoridad nacional competente.

3. El personal del Comité Internacional de la Cruz Roja y de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

Las personas y los bienes que ostentan estos emblemas no deben ser atacados, se deben respetar y proteger las personas que ostentan los emblemas deben ser alentadas en su labor.



V. Louis / CICR

Figura 2.7

Servicios sanitarios de las fuerzas armadas.



B. Fjortoft / CICR

Figura 2.8

Voluntarios de una Sociedad Nacional.



B. Heger / CICR

Figura 2.9

Empleados del CICR, de la Federación Internacional y de la Sociedad nacional.

2.4 El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, y sus Principios Fundamentales

El Comité Internacional de la Cruz Roja y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, juntamente con las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, conforman el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

Principios Fundamentales del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja[1]

Humanidad

Imparcialidad

Neutralidad

Independencia

Voluntariado

Unidad

Universalidad

Tanto en tiempo de paz como en tiempo de conflicto, las fuerzas armadas y la Sociedad Nacional de cada país tienen el deber de difundir los derechos y las obligaciones refrendados en el DIH. No solamente es importante que estas reglas sean conocidas, comprendidas, aceptadas y respetadas por los combatientes, sino también que toda la población comprenda y apoye a la Sociedad de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja local, para que ésta pueda actuar con mayor eficacia y beneficiar a todos, tanto en tiempo de conflicto como en tiempo de paz. Una parte de esta difusión incluye el debido respeto a los emblemas de la cruz roja, la media luna roja y el cristal rojo como signos de protección.

1 Véase el Anexo 2.B: Los Principios Fundamentales del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

2.5 Derechos y obligaciones del personal sanitario de conformidad con el DIH

En el DIH se otorgan derechos al personal sanitario en tiempo de conflicto armado, pero también se le asignan obligaciones. Las obligaciones que le incumben se relacionan directamente con los derechos de las personas protegidas bajo su cuidado. Estas disposiciones especifican los derechos y las obligaciones básicos de la ética médica y del juramento hipocrático. Por la ética médica y el DIH, el personal sanitario está obligado a prestar tratamiento a los pacientes únicamente en consideración de la necesidad e independientemente de su nacionalidad, raza y clase social, o creencias religiosas o convicciones políticas. Estos derechos y obligaciones se han definido para que el personal sanitario pueda realizar la labor humanitaria que se les ha confiado, y que nace del deseo de aliviar el sufrimiento humano prestando ayuda y asistencia a los heridos y,a los enfermos, lo cual es la finalidad esencial de la misión médica.

En los Convenios de Ginebra se define al *personal sanitario* de la siguiente manera:

- personas asignadas por una parte en el conflicto, sea en forma permanente o temporal, con fines exclusivamente médicos (búsqueda, recogida, traslado, diagnóstico y tratamiento de los heridos y los enfermos, y prevención de enfermedades); esta categoría comprende médicos, enfermeros, auxiliares enfermeros, socorristas y camilleros;
- personas asignadas por una parte en el conflicto, sea en forma permanente o temporal, exclusivamente para la administración o el funcionamiento de unidades sanitarias o medios de transporte sanitarios; esta categoría incluye administradores, chóferes, cocineros, mecánicos, etc.

Por lo tanto, el término "personal sanitario" no se limita al sentido estricto del término. Todo el personal necesario para garantizar el tratamiento adecuado de los heridos y los enfermos está cubierto por la protección conferida, mientras son parte integrante del servicio sanitario.

Las unidades sanitarias, tanto militares como civiles, comprenden las instalaciones con finalidad médica:

- todos los edificios y todas las instalaciones (hospitales, clínicas, puestos de primeros auxilios, hospitales de campaña, tiendas, etc.),
- centros de transfusión de sangre y medicina preventiva,
- depósitos y centros de almacenamiento médicos y farmacéuticos.

Estas estructuras pueden ser fijas o móviles, permanentes o temporales.

El equipamiento sanitario comprende:

- camillas,
- dispositivos e instrumentos médicos y quirúrgicos,
- suministros médicos, apósitos, etc.

El transporte sanitario se puede organizar por tierra, por agua o por aire:

- ambulancias y camiones,
- barcos hospitales, embarcaciones de salvamento.
- aeronaves sanitarias, etc.

El personal sanitario no debe ser objeto de ataques y debe poder prestar atención sin trabas a los enfermos y los heridos. El personal sanitario debe ostentar el signo distintivo de la cruz roja, la media luna roja o el cristal rojo sobre fondo blanco y portar una tarjeta de identidad. El personal sanitario militar puede portar armas solamente para defensa personal y para defender a los heridos y enfermos de actos de pillaje, pero no deben utilizar las armas para evitar la captura de sus pacientes, de

las unidades o de sí mismos por el enemigo, dado que si lo hacen, pierden su estatuto de persona protegida.

Si los miembros del personal sanitario caen bajo el control de las tropas enemigas, se les deberá permitir continuar cumpliendo sus obligaciones para con los heridos y los enfermos. No se podrá obligar a que las personas realicen actos contrarios a las normas de la deontología médica ni a que se abstengan de realizar actos exigidos por tales normas. Un paciente sigue siendo un paciente y el personal sanitario tiene la responsabilidad de prestar asistencia de acuerdo con su formación y con los medios disponibles. Si no se considera que el personal sanitario capturado es indispensable para prestar atención médica a otros prisioneros, deberá ser repatriado. Los integrantes del personal sanitario retenidos no deben considerarse prisioneros de guerra y se debe facilitar su trabajo.

En territorio ocupado, el personal sanitario civil debe poder continuar la prestación de cuidados médicos a la población civil.

La población civil debe respetar a los heridos y los enfermos, aunque pertenezcan al bando enemigo, y deben abstenerse de cometer cualquier acto de violencia contra ellos. A los civiles se les permitirá recoger y asistir a los heridos y los enfermos cualquiera sea su nacionalidad, y no deberán ser castigados por ello ni impedidos de realizar estas tareas. Por el contrario, se debe facilitar su trabajo.

Las unidades sanitarias gozan del estatuto de protección, mientras no se las utiliza para cometer actos hostiles contra el enemigo, como servir de refugio a combatientes aptos, almacenar armas o municiones, o ser empleadas como puestos de observación militares. En estos casos, su protección cesa y pasan a ser objetivos militares legítimos. Por este motivo, es importante establecer un control estricto para salvaguardar el estatuto de protección de las unidades sanitarias y los medios de transporte sanitarios.

Para mejorar la protección de las unidades sanitarias y los medios de transporte sanitarios es necesario señalarlos claramente con emblemas de la cruz roja, la media luna roja o el cristal rojo del mayor tamaño posible. El emblema es el signo visible de la protección que se confiere en los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales.

2.6 Responsabilidad de los Estados

Como con cualquier otro acuerdo internacional, los Gobiernos de los Estados asumen una clara responsabilidad cuando se hacen parte en un tratado.

- Los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales son tanto contratos concertados con otros Estados como compromisos contraídos con la humanidad, mediante los cuales los Gobiernos convienen en ciertas normas que reglamenten la conducción de las hostilidades armadas y la protección de las personas que no participan o ya no participan en las hostilidades, lo que se conoce como "derecho de la guerra", o *jus in bello*. Sus disposiciones son aplicables para todas las partes beligerantes, independientemente de las razones del conflicto y de la justicia o no de la causa alegada por cada una de las partes.
- Al adherirse a los cuatro Convenios de Ginebra de 1949, los Estados convienen en respetar y hacer respetar sus obligaciones en todas las circunstancias (artículo común 1).
- Aunque la reciprocidad no se considera un requisito para que un país se adhiera a estas normas y las aplique, existe en la realidad y en la práctica. Es de interés general que todos apliquen el derecho voluntariamente.
- Los Estados son responsables de proteger a los que no participan o ya no participan en las hostilidades.
- En tiempo de paz, los Estados deberán promover el DIH y formar a los miembros de sus fuerzas armadas para que respeten el DIH.

- En todo momento, los Estados deben tomar todas las medidas necesarias para la prevención y la represión de cualquier uso indebido o abuso de los emblemas distintivos.
- Al hacerse Partes en los Convenios de Ginebra, los Estados se comprometen a promulgar las leyes necesarias para castigar a las personas culpables de infracciones graves de esas normas y tienen la obligación de juzgar en sus propios tribunales a toda persona de quien se sospecha que pudo haber cometido esas infracciones o de entregar esa persona a otro Estado para que sea juzgada en él. Dicho de otro modo, los perpetradores de infracciones graves; es decir, los criminales de guerra, deben ser perseguidos en todas las circunstancias y en cualquier lugar, y los Estados son responsables de garantizar que ello se haga.
- Se han establecido numerosos mecanismos independientes, con el respectivo cometido y competencia, para promover un mayor cumplimiento del DIH, incluidos el CICR, la Comisión Internacional de Encuesta, los organismos regionales y de las Naciones Unidas, así como la Corte Penal Internacional (Estatuto de Roma de 1998). La pertinencia y la eficacia de estos mecanismos para cumplir con la respectiva tarea representa un desafío para la humanidad.
- En general, el derecho penal de un Estado se aplica únicamente respecto de crímenes cometidos en su territorio o cometidos por sus propios ciudadanos. El derecho internacional humanitario va más allá, en la medida que exige que los Estados se encarguen de buscar y castigar a cualquier persona que haya perpetrado una infracción grave, independientemente de su nacionalidad o del lugar en el que se haya cometido. Este principio de jurisdicción universal es esencial para garantizar que las infracciones graves se reprima eficazmente. Pueden llevar a cabo estas diligencias judiciales los tribunales nacionales de los distintos Estados o una autoridad internacional. En este sentido, las Cortes Penales Internacionales para la ex Yugoslavia y para Ruanda fueron establecidas por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, respectivamente en 1993 y 1994, para juzgar a las personas acusadas de crímenes de guerra cometidos durante los conflictos armados que asolaron a esos países.
- Por último, la comunidad internacional estableció una Corte Penal Internacional permanente (Estatuto de Roma de 1998) competente para juzgar crímenes de guerra, crímenes de lesa humanidad y genocidios.
- El Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas es el principal órgano de las Naciones Unidas responsable del mantenimiento de la paz y la seguridad internacionales. Con esta finalidad puede decidir sobre la toma de medidas, incluso coercitivas, contra cualquier Estado que amenace o quebrante la paz internacional (Capítulos VI y VII de la Carta de las Naciones Unidas). Las reglas que declaran ilegal la guerra, salvo algunas excepciones, se conocen con el nombre de "derecho al recurso de la fuerza" o *jus ad bellum*. Estas reglas difieren del *jus in bello* o DIH, el cual es derecho aplicable en tiempo de conflicto armado.



Figura 2.10

Con demasiada frecuencia, el emblema de la cruz roja se emplea para indicar cualquier tipo de servicio sanitario, sin tener en cuenta el estatuto jurídico privilegiado que confiere protección.

- Los conflictos "nuevos" o "anárquicos" conducen al debilitamiento o al colapso de las estructuras del Estado. En estas situaciones, los grupos armados se aprovechan del vacío político para intentar la toma del poder. El hecho de que las estructuras del Estado estén debilitadas o hayan desaparecido no significa que exista un vacío legal con relación al derecho internacional. El derecho y las obligaciones dimanantes de esa rama del derecho siguen vigentes.

También es cierto que en este tipo de conflictos es más difícil aplicar las normas humanitarias. La falta de disciplina entre los beligerantes, la adquisición creciente de armas por la población civil a medida que aumenta la disponibilidad de armas en el territorio y la dificultad creciente para hacer una distinción entre combatientes y personas civiles, dan lugar, a menudo, a enfrentamientos de un cariz extremadamente brutal, en el cual no se da cabida al respeto debido al DIH.

Como consecuencia de ello, este es el tipo de situación en la cual son necesarios esfuerzos especiales para que las personas estén sensibilizadas respecto del derecho humanitario. Un mayor conocimiento de las normas de ese derecho no sólo resolverá el problema subyacente que condujo al conflicto, sino que también, probablemente, atenúe sus más letales consecuencias.

En la medida en que un "derecho, e incluso, una obligación, de intervención" significa justificar la intervención armada por razones humanitarias, esto ya no es un asunto del ámbito del derecho humanitario, sino de las normas sobre la licitud del uso de una fuerza armada en las relaciones internacionales; es decir, del *jus ad bellum*, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas.



R. Sidler / CICR

Figura 2.11

Este vehículo del CICR fue blanco de ataques por "elementos incontrolados".

2.7 Evaluación de la realidad: algunas personas no respetan las reglas

Habida cuenta de lo que se dispone en el derecho, ¿cuál es la realidad en el campo de batalla? Tanto en tiempo de conflicto armado como en tiempo de paz e independientemente de la aplicabilidad del derecho nacional o del derecho internacional, hay violaciones de las leyes y crímenes. Existen numerosos ejemplos de violaciones del DIH; por ejemplo, rodear un objetivo militar con unidades sanitarias para evitar que sea blanco de ataques, esconder armas en un hospital; trasladar combatientes aptos en una ambulancia; utilizar una aeronave que ostenta el emblema en misiones de reconocimiento; no respetar el estatuto de no combatiente de los militares enfermos y heridos (por el contrario, con demasiada frecuencia, la supervivencia de estas personas es percibida como una invitación para "completar la faena", cuyo resultado son atrocidades). Demasiado a menudo, los hospitales y el personal sanitario son blanco de ataques, o se impide al personal sanitario asistir a

los enfermos y a los heridos con el justificativo de que "prestan socorro y ayuda al enemigo". Todas estas violaciones poseen tres elementos comunes: debilitan considerablemente el sistema de protección dispuesto en el DIH; utilizan a las personas y los bienes que ostentan la cruz roja, la media luna roja o el cristal rojo con otros fines que no son humanitarios y ponen en riesgo la vida de las personas al fomentar la desconfianza.



T. Pizer / CICR

Figura 2.12

Lamentablemente, los hospitales no son inmunes a los ataques: esta fotografía ilustra una flagrante violación del DIH.

El personal de la Cruz Roja y de la Media Luna roja no es inmune a la falta del respeto debido al DIH. La fuerza aérea de Mussolini bombardeó una ambulancia de la Cruz Roja Sueca durante la invasión de Abisinia, el 30 de diciembre de 1935, y dejó un saldo de 28 muertos y 50 heridos. En fecha más reciente, hombres armados enmascarados ingresaron en el hospital del CICR en el pequeño pueblo de Novi Atagui, Chechenia (en el sur de Rusia), en diciembre de 1996, y asesinaron a sangre fría a cinco enfermeras y a un ingeniero de construcción. Los autores de este texto también han sido, con demasiada frecuencia, amenazados y se les ha impedido acceder a las víctimas o prestarles tratamiento, o han atacado o bombardeado el hospital donde desempeñaban sus tareas. En todo el mundo, colegas, tanto civiles como militares, son acosados "sencillamente" porque se dedican a cumplir sus obligaciones humanitarias, éticas y jurídicas de prestar atención a sus pacientes.

Jean Pictet[2] señaló que la acción humanitaria se basa en una filosofía esencialmente "optimista", pero este optimismo no se contradice, de ninguna manera, con el realismo de la filosofía. Es sabido que el trabajo humanitario es arduo. Los principales enemigos tal vez no son las armas ni las catástrofes, sino el egoísmo, la indiferencia y el desaliento. A pesar de todo, no se debe perder la esperanza . Se debe considerar esto un acicate para duplicar los esfuerzos a fin de educar a todas las personas involucradas en conflictos armados. La ética médica está estrechamente vinculada al DIH y al Principio Fundamental de imparcialidad: los enfermos y los heridos tienen derecho a recibir tratamiento, independientemente de su origen o convicción política.

El personal médico no solamente debe respetar los principios de la ética médica y el DIH sino también contribuir a que tomen conciencia de su importancia las autoridades civiles y militares, los soldados rasos y todos los ciudadanos.

Los profesionales sanitarios desempeñan un papel especialmente importante, ya que les incumben responsabilidades no sólo respecto de sus pacientes individuales, sino

2 Jean Pictet (1914-2002) fue director general y vicepresidente honorario del CICR. Pictet fue responsable de los trabajos preliminares que condujeron a la revisión de 1949 de los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales de 1977, y sus escritos fueron la base de los Principios Fundamentales del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, adoptados en 1965.

también respecto de la sociedad en general. Deben convencer a los combatientes de la necesidad de respetar el DIH, de abstenerse de atacar las instalaciones y el personal sanitarios del enemigo, y de permitir que desempeñen sus tareas humanitarias. Si bien la filosofía del Movimiento no está basada en el principio de reciprocidad, en la práctica, los profesionales sanitarios sólo pueden esperar beneficiarse de la "protección" conferida por los Convenios de Ginebra (en un ambiente general de respeto por los Principios Fundamentales), si los colegas que realizan las mismas tareas del bando "opuesto" gozan de la misma protección. Deben informar a todas las personas portadoras de armas de sus obligaciones y confiar en que los colegas del bando enemigo hagan lo mismo. En épocas pasadas, esto sucedía realmente y los militares solían respetar el principio de protección conferido a los enfermos y los heridos, y al personal sanitario y religioso.

2.8 La neutralidad de la Sociedad de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja

Otro problema importante durante los conflictos armados de carácter no internacional, es decir, los conflictos internos, es la cuestión de la neutralidad, principalmente de una Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja. El requisito de no discriminación es una preocupación fundamental de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, y en realidad es una condición esencial para su reconocimiento. Deben aceptar a cualquiera que desee convertirse en miembro y deben permitir que estén representados todos los grupos sociales, políticos y religiosos; esta representatividad garantiza la capacidad de las Sociedades Nacionales para efectuar tareas exclusivamente humanitarias y rechazar cualquier consideración partidaria.

Se debe reconocer que no siempre es fácil aplicar el principio de neutralidad, cuando menos porque todos tenemos convicciones personales. Cuando la tensión crece y se desencadenan las pasiones, todos los miembros de la Cruz Roja o la Media Luna Roja deben ejercer un riguroso autocontrol y abstenerse de expresar sus opiniones durante el cumplimiento de sus responsabilidades. No se pretende que los voluntarios sean neutrales (todos tienen derecho a tener una opinión), sino que actúen en forma neutral. Esta distinción reviste importancia. Otra dificultad consiste en que las partes en conflicto, a menudo, tienen una opinión nada halagüeña de una conducta neutral. En los países en los que se desarrolla un conflicto interno, las fuerzas armadas, a menudo, no comprenden las razones por las cuales la Sociedad Nacional no condena las actividades de los que ellos consideran "bandidos" y mucho menos por qué prestan asistencia a cualquiera de ellos que ya no puede participar en el combate. Por otra parte, la oposición critica los vínculos entre la Sociedad Nacional y las autoridades.

Cualquiera que intente desempeñar sus tareas en ambos bandos, para ayudar a las personas no combatientes es considerado, en el mejor de los casos, un ingenuo y, en el peor, un traidor. La polarización extrema de muchos conflictos determina que el hecho de *no tomar partido* se considere un acto hostil en sí mismo. Por eso, es importante explicar las razones de la neutralidad y la imparcialidad de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Como señaló un socorrista de una Sociedad Nacional: "mi mejor argumento consiste en decir a una de las partes en conflicto que si yo me pongo de su lado e ignoro a las víctimas del bando opuesto nunca más voy a poder ayudar a los heridos de su propio bando".

De hecho, pareciera que los Principios de neutralidad y de imparcialidad son ideales que se han de alcanzar, atributos íntimos que rara vez son natos y que con frecuencia requieren que la persona se sobreponga a los propios instintos. Este enfoque exige de los miembros de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja un esfuerzo arduo y sostenido para contrarrestar sus propios prejuicios y preferencias, a fin de poder realizar el más puro acto de imparcialidad, que es prestar mayor asistencia al adversario que sufre un mayor infortunio en vez de al amigo cuyo sufrimiento es menos grave, o prestar atención a los heridos más graves, aunque sean culpables, antes de prestar asistencia al inocente con heridas más leves.

2.9 Función y cometido del CICR en situaciones de conflicto armado

Fundado en 1863, el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), organización imparcial, neutral e independiente, tiene la misión exclusivamente humanitaria de proteger la vida y la dignidad de las víctimas de la guerra y de la violencia interna, así como de prestarles asistencia. El CICR se esfuerza en la promoción y el fortalecimiento del derecho internacional humanitario y de los principios humanitarios internacionales.

El CICR en pocas palabras

Organización humanitaria neutral, imparcial e independiente.

Desempeña sus tareas en situaciones de conflicto armado.

Se le ha confiado un cometido internacional, en virtud de los Convenios de Ginebra.

Protege y asiste a las víctimas de conflictos.

Forma parte del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

El CICR recibió el nombre de "guardián y promotor" del DIH por los Estados partes en los Convenios de Ginebra. El CICR desempeña sus tareas durante los conflictos armados para proteger y asistir a las víctimas: los heridos y los enfermos, los prisioneros de guerra y otros detenidos, y la población civil.

El CICR no toma partido ni se pronuncia sobre lo correcto o incorrecto respecto de un conflicto. Sin embargo, la neutralidad del CICR no es un principio generalmente valorado. Muchas personas se manifiestan indignadas por la neutralidad del CICR y piensan erróneamente que la neutralidad es sinónimo de falta de compromiso y coraje. Por su parte, el CICR tropieza con grandes dificultades para que las partes en conflicto comprendan que la única cosa que debe ofrecer por igual para todos es su deseo de ayudar y que en otros aspectos sus actividades son directamente proporcionales a las necesidades y por lo tanto, desiguales, cuando el sufrimiento es mayor de un lado que del otro.

Al comienzo de las hostilidades, el CICR:

- recuerda a los beligerantes sus obligaciones dimanantes del DIH:
- ofrece sus servicios como intermediario neutral para el cumplimiento de actividades humanitarias;
- realiza una evaluación de las necesidades;
- actúa en favor de las víctimas, según las necesidades.

El papel protector desempeñado por el CICR consiste en actuar en defensa de las personas que no participan en las hostilidades o que dejaron de hacerlo: los heridos y los enfermos, los detenidos o prisioneros de guerra, y los civiles, incluidos los habitantes de territorios administrados u ocupados por una potencia hostil. El CICR hace gestiones ante las autoridades competentes para garantizar que estas víctimas reciban un trato humano. El CICR tiene derecho a obtener acceso a los prisioneros de guerra (III Convenio de Ginebra) y a las personas detenidas amparadas por el IV Convenio de Ginebra, incluido el derecho a visitar los campos de detención.

El CICR tiene una política oficial de discreción. Las denuncias públicas solamente tienen lugar cuando observa infracciones graves y repetidas del DIH, y cuando las gestiones confidenciales resultan infructuosas y considera que la única manera de poder ayudar a las víctimas es solicitando el apoyo de la comunidad internacional. Estas gestiones públicas a veces adoptan la forma de un llamamiento a los Estados partes en los Convenios de Ginebra, cuya responsabilidad es respetar y *hacer respetar* el DIH. No obstante, estas iniciativas constituyen la excepción más que la regla.

Actividades del CICR

1. Protección durante un conflicto armado:
    - protección de personas civiles expuestas a la violencia del conflicto armado;
    - protección y asistencia de los heridos, los enfermos y los náufragos;
    - protección de los prisioneros de guerra y otros detenidos (registro y visitas);
    - como intermediario neutral, facilitación y acompañamiento en la liberación de prisioneros de guerra,
    - restablecimiento del contacto entre familiares mediante mensajes de Cruz Roja;
    - restablecimiento del contacto entre familiares mediante la agencia de búsquedas, respecto de las personas desaparecidas y fallecidas.

2. Asistencia a las víctimas de conflictos armados -enfoque de salud pública (refugio, agua, higiene, alimentación, asistencia médica preventiva y curativa):
    - seguridad económica,
    - agua y medio ambiente,
    - servicios sanitarios (incluida la asistencia a los heridos de guerra y a los enfermos).

3. Acción preventiva:
    - promoción y difusión del derecho internacional humanitario (DIH),
    - asesoramiento y asistencia respecto de medidas nacionales de aplicación del DIH,
    - programas de educación sobre el peligro de las minas para sensibilizar a la población expuesta a los peligros que entrañan las minas y los artefactos sin estallar.

Los delegados del CICR deben estar dispuestos a hablar con las personas responsables de violaciones del DIH y de los derechos humanos. Deben abstenerse de juzgar a estas personas en forma pública, pero deben hablar con ellas en nombre de las personas a quienes se les niega la posibilidad de expresarse y no tienen a nadie más a quien recurrir. Este enfoque implica que los delegados del CICR corran el riesgo de ser agredidos o de no ser escuchados, pero si la política de no efectuar denuncias públicas permite aliviar el sufrimiento de tan solo un hombre, una mujer o un niño el riesgo habrá valido la pena.

En tanto que Institución neutral e independiente, el CICR está autorizado por los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales a administrar los primeros auxilios y otros cuidados sobre el terreno a las víctimas de conflictos armados. Las autoridades militares deben permitir al CICR recoger y asistir a los enfermos y los heridos de cualquier nacionalidad, incluso en territorios invadidos u ocupados. El CICR puede ofrecer sus servicios a las partes (sobre todo para establecer zonas neutrales u hospitalarias), establecer hospitales para la asistencia de los enfermos y los heridos, ayudar al personal de hospitales ya existentes y prestar asistencia para la rehabilitación de amputados, especialmente las víctimas de minas terrestres antipersonal.

El CICR ayuda a organizar la asistencia o a proporcionar directamente asistencia a las víctimas de conflictos armados. Estos socorros satisfacen las más esenciales necesidades, como víveres, agua potable, refugio, ropa y asistencia médica.

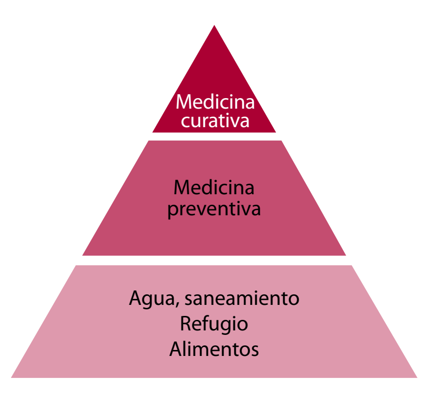


Figura 2.13

Pirámide de asistencia: análisis de salud pública respecto de las necesidades de la población.

2.9.1 Servicios sanitarios: asistencia a los heridos de guerra y a los enfermos

Si bien, en la actualidad, la mayoría de los Gobiernos dan por sentada la asistencia médica adecuada de militares y civiles enfermos y heridos en tiempo de conflicto armado, la pobreza puede interferir con los esfuerzos del Gobierno para prestar estos cuidados. El CICR mantiene una capacidad para ayudar a Estados cuyas autoridades muestren voluntad para asumir sus responsabilidades hacia sus propios soldados y población civil.

EXPERIENCIA DEL CICR

El CICR llevó a cabo los siguientes programas en Eritrea y en Etiopía, entre 1998 y 2001.

Etiopía

- Formación en los ámbitos de primeros auxilios avanzados, triage y evacuación de heridos de guerra.
- Seminarios de cirugía de guerra.
- Formación quirúrgica especializada para el tratamiento de los heridos de guerra: cirugía toracovascular, ortopédica y neuroquirúrgica.
- Programa de formación en cirugía maxilofacial reconstructiva.
- Presencia, durante un plazo breve, del equipo quirúrgico del CICR en una situación de emergencia.
- Apoyo al servicio de ambulancias de la Cruz Roja Etíope.
- Suministro de materiales y equipos quirúrgicos.
- Visitas a miles de prisioneros de guerra y su repatriación tras el cese de las hostilidades.
- Repatriación de miles de enemigos extranjeros internados.

Eritrea

- Formación del personal de ambulancias en cuidados de enfermería avanzados en pacientes con trauma.
- Curso de trauma para el tratamiento de los heridos de guerra en la sala de emergencia.
- Seminario de cirugía de guerra.
- Presencia, durante un plazo breve, del equipo quirúrgico del CICR en una situación de emergencia.
- Formación de enfermería en terapia intensiva para los heridos de guerra.
- Desarrollo de un programa de formación en fisioterapia en el Instituto de cuidados de enfermería.
- Apoyo al servicio de ambulancias de la Cruz Roja de Eritrea.
- Suministro de materiales y equipos quirúrgicos.
- Visitas a miles de prisioneros de guerra y su repatriación después del cese de las hostilidades.
- Repatriación de miles de enemigos extranjeros internados.
- Asistencia de miles de personas desplazadas en el interior del país (provisión de alimentos, refugios, agua, instalaciones sanitarias y atención médica).

Si bien el CICR está autorizado a asistir a los heridos y a los enfermos durante un conflicto armado, también participa en la reconstrucción posconflicto, y en la ayuda para el desarrollo y, a veces, logra el equilibrio deseado.

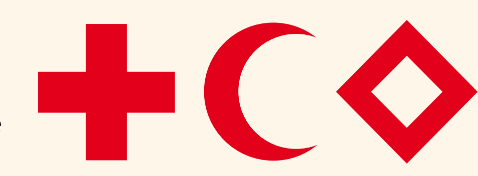
EXPERIENCIA DEL CICR

“Deseamos agradecer a los médicos y a las enfermeras del CICR. Gracias por haber venido y gracias por haberse retirado”.

Rui Paolo[3]

3 Rui Paolo, director de los Servicios Hospitalarios, ministro de Salud Pública, Dili, Timor Oriental, junio de 2001, con ocasión de la traspaso de la administración del Hospital General de Dili del CICR al Ministerio de Salud Pública.

ANEXO 2.A Los emblemas distintivos



Los emblemas distintivos de la cruz roja, la media luna roja y el cristal rojo sobre fondo blanco son los símbolos de la labor humanitaria imparcial y no representan ninguna creencia religiosa particular. Estos signos confieren protección a los servicios sanitarios militares y a los socorristas que desempeñan sus tareas en conflictos armados. Además, estos emblemas también son utilizados, en cada país, con fines de identificación por las Sociedades Nacionales del Movimiento de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

En caso de conflicto armado, los emblemas distintivos son signos visibles de la protección conferida por el derecho internacional humanitario al personal y a los equipos sanitarios. Las personas y los bienes que ostentan estos signos distintivos no deben ser objeto de ataque; por el contrario, deben ser respetados y protegidos.

El uso de los emblemas como *signos protectores* durante un conflicto armado se autoriza exclusivamente para:

- las unidades, el transporte y el personal sanitarios, y el personal religioso de las fuerzas armadas;
- las unidades, el transporte y el personal sanitarios civiles, y el personal religioso civil que han recibido autorización especial por parte de las autoridades competentes para utilizar el emblema;
- las unidades, el transporte y el personal sanitarios que una Sociedad nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja ha puesto a disposición de los servicios sanitarios de las fuerzas armadas.

Las personas y los edificios, las estructuras o los bienes que ostentan el emblema no deben ser objeto de ataques o daños ni se debe obstaculizar sus funciones; por el contrario, estas personas y estos bienes se deben respetar y proteger, aun cuando, momentáneamente, no estén asistiendo ni albergando heridos o enfermos. Se prohíbe explícitamente el empleo pérfido de los emblemas.

Para poder garantizar una protección eficaz en tiempo de guerra, el uso indicativo de los emblemas debe estar *estrictamente controlado* y solamente se debe autorizar para:

- las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja, a fin de indicar que las personas o los bienes están relacionados con la Sociedad en cuestión (el emblema debe ser de pequeñas proporciones para evitar confusiones con el empleado como símbolo protector);
- excepcionalmente, las ambulancias y puestos de primeros auxilios exclusivamente asignados para administrar asistencia gratuita a los heridos y los enfermos, con la autorización de una Sociedad Nacional.
- El Comité Internacional de la Cruz Roja y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja están autorizados a utilizar el emblema durante todas las actividades y en todo momento.
- El empleo indebido del emblema representa un problema grave. En tiempo de paz, hospitales, clínicas, consultorios médicos, farmacias, organizaciones no gubernamentales y empresas tienden a utilizar el emblema para aprovechar su prestigio, aunque en realidad no estén autorizados a hacerlo. Este empleo abusivo debilita sin duda el valor protector de los emblemas en tiempo de guerra.

Cualquier caso de empleo abusivo del emblema se debe notificar a la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja correspondiente, al CICR o a la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

Las partes en los Convenios de Ginebra deben tomar las precauciones necesarias para prevenir o reprimir cualquier empleo abusivo de los signos distintivos.

En tiempo de paz, el personal y los voluntarios del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, mediante su conducta, actividades y esfuerzos de sensibilización, hacen todo lo posible para garantizar que el valor protector de los emblemas distintivos sea debidamente conocido por los militares y el público en general.

Obsérvese que:

El 8 de diciembre de 2005, una Conferencia Diplomática aprobó el III Protocolo adicional a los Convenios de Ginebra, en el cual reconoce un emblema distintivo adicional. El "emblema del tercer Protocolo", también llamado cristal rojo, consiste en un marco rojo cuadrado sobre fondo blanco, colocado sobre uno de sus vértices. Según el Protocolo III, todos los signos distintivos gozan del mismo estatus[4]. Las condiciones para el empleo y el respeto del emblema del tercer Protocolo son idénticas a las estipuladas para los signos distintivos en los Convenios de Ginebra y, cuando sea aplicable, en sus Protocolos adicionales de 1977.



J. Perez / Federación Internacional

4 Aunque ya no se emplean, el león y sol rojos sobre fondo blanco siguen siendo reconocidos por los Convenios de Ginebra.

ANEXO 2.B Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

El Comité Internacional de la Cruz Roja y la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, juntamente con las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, conforman el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, al que dio nacimiento la compasión experimentada por un ciudadano suizo, Henry Dunant, cuando vio a muertos y heridos abandonados en el campo de batalla de Solferino, considera que su primera obligación consiste en contribuir a hacer menos inhumanas las guerras inevitables y a aliviar el sufrimiento causado por éstas. La finalidad de este Movimiento es dar un poco de humanidad en los horrores de la guerra. El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja nació de un conflicto y para desempeñar sus tareas en los conflictos, con el objetivo de prestar asistencia a las personas que sufren en el campo de batalla.

El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja realiza esfuerzos, tanto en su capacidad internacional como nacional, para prevenir y aliviar el sufrimiento humano en cualquier lugar. Su objetivo es proteger la vida y la salud, y garantizar el respeto por el ser humano. El Movimiento promueve la comprensión mutua, la amistad, la cooperación y la paz duradera entre todos los pueblos.

Los conceptos humanitarios del Movimiento se reflejan en los siete Principios Fundamentales que guían las actividades de todos sus componentes en todas las circunstancias: humanidad, imparcialidad, neutralidad, independencia, voluntariado, unidad y universalidad.

Componentes del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

El Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR)

El Comité Internacional de la Cruz Roja, fundado en Ginebra, Suiza, en 1863, es la Institución fundadora del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. El CICR es una organización humanitaria independiente. En tanto que intermediario neutral y de conformidad con los Convenios de Ginebra o el derecho consuetudinario de las naciones, en los cuales se le otorga el derecho de iniciativa, realiza esfuerzos para proteger y asistir a las víctimas militares y civiles de conflictos armados internacionales y no internacionales, y de situaciones de tensiones internas y disturbios interiores.

Los países del mundo han conferido al CICR el cometido de promover y custodiar el derecho internacional humanitario, así como la tarea de desarrollarlo y difundirlo a nivel internacional.

Las funciones del CICR se definen en sus propios estatutos, en los estatutos del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y también en los tratados internacionales conocidos como los Convenios de Ginebra de 1949 y sus Protocolos adicionales de 1977.

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

La Federación Internacional es la organización de enlace permanente entre las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Intenta prevenir y aliviar el sufrimiento humano mediante la promoción de actividades por parte de las Sociedades Nacionales y, de ese modo, contribuir a la paz. La Federación Internacional alienta el establecimiento de Sociedades Nacionales y ayuda a su desarrollo para brindar servicios a la comunidad.

La Federación Internacional organiza y coordina los esfuerzos de socorro internacional en favor de las víctimas de catástrofes naturales y promueve la adopción de planes nacionales de preparación para desastres. Los primeros auxilios representan una parte importante de los servicios cotidianos a la comunidad y de la preparación para enfrentar los desastres.

La Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja

Hay 186 Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna en todo el mundo, y actualmente se están estableciendo otras nuevas. Desde su origen, el objetivo del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja ha sido el establecimiento de sociedades de socorro que en su carácter de *auxiliares de los servicios sanitarios de las fuerzas armadas de sus respectivos países* serían llamadas para asistir a los militares heridos o enfermos. La creación de estas Sociedades fue coherente con los objetivos establecidos por el Convenio de Ginebra original de 1864.

Las actividades de las Sociedades Nacionales se desarrollaron y diversificaron en forma constante en el curso del tiempo. Inicialmente dedicada a prestar asistencia exclusivamente a miembros de las fuerzas armadas, actualmente extienden la asistencia y la protección a todas las personas, ya sean militares o civiles, víctimas de conflictos (en estrecha colaboración con el CICR) o de catástrofes naturales (en estrecha colaboración con la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja). Las Sociedades Nacionales también han desempeñado numerosas actividades en tiempo de paz como *auxiliares de las autoridades públicas* para aliviar el sufrimiento, mejorar la salud y prevenir enfermedades.

La membresía en las Sociedades Nacionales está abierta a todos y los servicios se prestan sobre la base de un único criterio: la necesidad. Las Sociedades Nacionales deben cumplir con estrictos requisitos para ser reconocidas por el CICR y poder ser miembros de la Federación Internacional. Estas condiciones comprenden, entre otras: respeto de los Principios Fundamentales y el reconocimiento por parte de sus respectivos Gobiernos como una sociedad de socorro voluntaria que actúa como auxiliar de las autoridades públicas.

Cada Sociedad de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja posee sus características particulares y sus actividades abarcan un amplio espectro, según las necesidades del país y la capacidad operacional de la Sociedad. La única actividad común a todas las Sociedades Nacionales es el suministro y la enseñanza de primeros auxilios.

Principios Fundamentales del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja

Humanidad

El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, al que ha dado nacimiento la preocupación de prestar auxilio, sin discriminación, a todos los heridos en los campos de batalla, se esfuerza, bajo su aspecto internacional y nacional, en prevenir y aliviar el sufrimiento de los hombres en todas las circunstancias. Tiende a proteger la vida y la salud, así como a hacer respetar a la persona humana. Favorece la comprensión mutua, la amistad, la cooperación y una paz duradera entre todos los pueblos.

Imparcialidad

No hace ninguna distinción de nacionalidad, raza, religión, condición social ni credo político. Se dedica únicamente a socorrer a los individuos en proporción con los sufrimientos, remediando sus necesidades y dando prioridad a las más urgentes

Neutralidad

Con el fin de conservar la confianza de todos, el Movimiento se abstiene de tomar parte en las hostilidades y, en todo tiempo, en las controversias de orden político, racial, religioso e ideológico.

Independencia

El Movimiento es independiente. Auxiliares de los poderes públicos en sus actividades humanitarias y sometidas a las leyes que rigen los países respectivos, las Sociedades Nacionales deben, sin embargo, conservar una autonomía que les permita actuar siempre de acuerdo con los principios del Movimiento.

Voluntariado

Es un movimiento de socorro voluntario y de carácter desinteresado.

Unidad

En cada país sólo puede existir una Sociedad de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja, que debe ser accesible a todos y extender su acción humanitaria a la totalidad del territorio.

Universalidad

El Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, en cuyo seno todas las Sociedades tienen los mismos derechos y el deber de ayudarse mutuamente, es universal.

Los Principios de humanidad y de imparcialidad expresan los objetivos del Movimiento.

Los Principios de neutralidad y de independencia garantizan el acceso a los que necesitan ayuda.

Los Principios de voluntariado, unidad y universalidad permiten que el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja desempeñe eficazmente sus tareas en todo el mundo.

Capítulo 3

MECANISMOS DE LESIÓN DURANTE UN CONFLICTO ARMADO [1]

1 Agradecimiento: la parte de este capítulo relacionada con balística se basó en gran medida en los trabajos del especialista doctorado en Ciencias forenses, Beat Kneubuehl, Instituto de medicina legal, Universidad de Berna, en colaboración con Armasuisse, Centro de Sistemas militares y civiles, Ciencia y tecnología, Laboratorio de balística, Thun, Suiza. La colaboración del doctor Kneubuehl con los cirujanos del CICR a lo largo de los años permitió que toda una generación de cirujanos de guerra adquiriese importantes conocimientos acerca del potencial vulnerante de las armas. Albergamos la esperanza de que estos conocimientos hayan permitido mejorar el tratamiento quirúrgico de las víctimas de conflictos armados y de otras situaciones de violencia en las que se utilizan armas de guerra.

3.1 Los distintos mecanismos de lesión

El cirujano encargado de la asistencia de los heridos de guerra se debe enfrentar a una diversidad de heridas. Durante un conflicto armado, se registran sin cesar todos los traumatismos habituales durante épocas de paz y en el curso de distintas catástrofes naturales. El conflicto armado propiamente dicho es causa de traumatismos cerrados, quemaduras y de lesiones traumáticas específicamente relacionados concretamente con las distintas armas y las circunstancias de la guerra. Más específicamente, durante el combate son frecuentes las lesiones penetrantes y las lesiones por explosión; este manual se centrará en el tratamiento de dichas lesiones.

Los conflictos armados modernos provocan con frecuencia específicas lesiones penetrantes y por explosión, además de traumatismos cerrados y quemaduras.

3.1.1 Traumatismos cerrados en la guerra

Los traumatismos cerrados son lesiones de guerra frecuentes. Las lesiones graves asociadas con traumatismos cerrados pueden ser más difíciles de detectar que las heridas penetrantes, y en estos casos es importante poder recurrir a la radiología y a otras modalidades complejas para el diagnóstico de certeza.

Accidentes en las carreteras
Los vehículos militares a menudo se desplazan a altas velocidades, en zonas en las que no hay carreteras seguras. Además, en caso de accidente es posible que los sobrevivientes se deban enfrentar a un medio hostil (presencia de fuerzas enemigas, campos minados, etc.).

Derrumbamiento de edificios y caídas
El derrumbamiento de los edificios bombardeados puede causar traumatismos cerrados y por aplastamiento a las personas que se encuentren en su interior. Puede haber caídas de personas desde los edificios destruidos o desde los balcones.

Explosiones y minas antitanques
La explosión de una bomba o de un obús puede proyectar a las personas contra objetos. Un automóvil, un ómnibus o un camión con pasajeros a bordo puede pasar encima de una mina antitanque. La explosión de la mina provoca el vuelco o la destrucción del vehículo y las personas a bordo son lanzadas al exterior contra el suelo; de ese modo sufren traumatismos cerrados.

Palizas
Lamentablemente, son demasiado frecuentes los malos tratos infligidos a los prisioneros, a los oficiales, a "presuntos simpatizantes" o a otros civiles.

3.1.2 Heridas penetrantes causadas por armas de guerra

Un proyectil en movimiento posee energía cinética. Cuando el proyectil penetra en el cuerpo humano libera energía en los tejidos y causa una herida. Hay dos tipos de proyectiles causales de heridas: las balas y los fragmentos metálicos (esquirlas, cascos, metralla)[2].

T. A. Voeten / CICR

Figura 3.1
Distintos tipos de obuses y explosivos.

Heridas causadas por fragmentos metálicos
La explosión de bombas, obuses, cohetes, granadas, submuniciones (bombetas en racimo) y algunas minas terrestres genera fragmentos metálicos derivados de la envuelta del arma (proyectiles primarios). En el pasado, estos fragmentos generalmente eran de forma y tamaño irregulares, pero en muchas armas modernas el revestimiento interno de la envuelta tiene estrías que dan lugar a puntos débiles

2 El término "shrapnel", que en inglés designa la metralla de granadas o de obuses, deriva del nombre del general de división Henry Shrapnel (1761-1842), oficial inglés que inventó un nuevo tipo de proyectil de artillería. Originalmente, este término se utilizó para designar exclusivamente las pequeñas esferas metálicas que se dispersan al estallar el obús, pero luego se utilizó en forma más genérica para designar los fragmentos metálicos incluidos intencionalmente en artefactos explosivos. En el caso de obuses, bombas u otras municiones, el término técnicamente correcto para designar estas partículas son fragmentos o esquirlas. El término "fragmentos" es el preferido en los documentos científicos y es el que utilizaremos en este manual.

que se rompen fácilmente en la explosión. De este modo hay una fragmentación controlada de un gran número de fragmentos preformados de tamaño y forma regulares, y que, usualmente, pesan menos de 1 g. En otros artefactos, por lo general bombas y dispositivos explosivos artesanales, el material explosivo está rodeado de clavos, bulones, perdigones de acero y otros restos metálicos.

Estos fragmentos son proyectados a muy alta velocidad, que disminuye rápidamente a medida que se alejan del origen de su trayectoria, dado que no son aerodinámicos. Cuanto mayor es la distancia entre la víctima y la explosión tanto más superficiales serán las heridas. A una distancia muy corta, el efecto de múltiples fragmentos de alta energía combinado con el de la onda expansiva causa heridas muy graves y, a menudo, letales.

Las explosiones pueden romper piedras o ladrillos y hacer añicos paneles de vidrio, o también la fuerza de la onda expansiva puede transportar otros restos de material, y producir fragmentos penetrantes (proyectiles secundarios), como se describe en la sección 3.1.4.

Las heridas causadas por fragmentos generalmente son múltiples y el orificio de entrada siempre es más grande que el canal restante de la herida. Estas heridas pueden presentar un orificio de salida o no.

Heridas de bala

De conformidad con el derecho internacional humanitario – tanto consuetudinario como convencional–, se prohíbe el empleo de balas que se hinchan o aplastan fácilmente en el cuerpo humano, durante los conflictos armados. Los proyectiles empleados no deben causar males superfluos y sufrimientos innecesarios. Esta norma fundamental se basa en los principios generales de derecho internacional humanitario, según los cuales "(…) es suficiente poner fuera de combate al mayor número posible de hombres" y "Que este objetivo sería sobrepasado por el empleo de armas que agravarían inútilmente los sufrimientos de los hombres puestos fuera

B. Kneubuehl

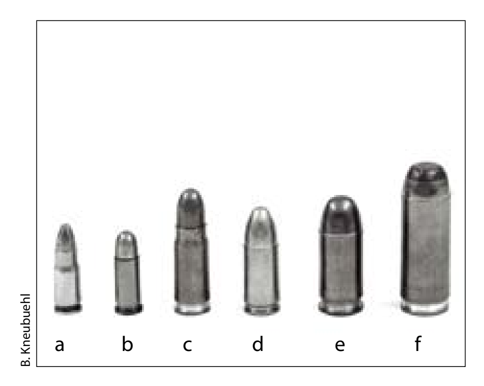


Figura 3.2.1

Ejemplos de municiones para pistola:

a. 5,45 × 19 mm
b. Browning 6,35 mm
c. Mauser 7,63 mm
d. Luger 9 mm
e. Automática, calibre 45 mm
f. Bala semiencamisada AE (*Action Express*), calibre 50 mm

B. Kneubuehl

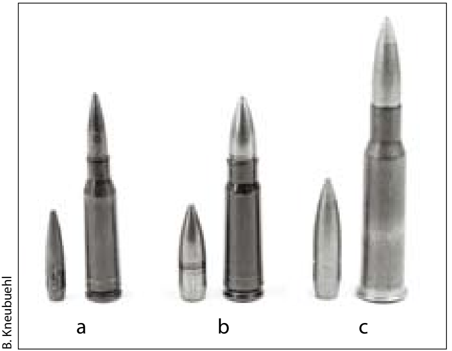


Figura 3.2.2

Ejemplos de municiones para fusil militar

a. Kalashnikov 5,45 × 39 mm
b. Kalashnikov 7,62 × 39 mm
c. Dragunov 7,62 × 54R

B. Kneubuehl



Figura 3.2.3

Pistola Luger 9 mm (SIG-Sauer P228), semiautomática.

B. Kneubuehl



Figura 3.2.4

Fusil militar de asalto, Kalashnikov AK-47 7,62 × 39 mm

de combate, o haría su muerte inevitable"[3]. Sin embargo, a causa de diversos efectos balísticos, algunas balas se fragmentan en el interior del cuerpo.

Heridas cortantes por arma blanca
Aparte de la bayoneta moderna, los combatientes de algunas sociedades utilizan cuchillos, machetes o *pangas*[4] durante las guerras "tradicionales". Estas armas provocan heridas cortantes o punzantes.

3.1.3 Heridas por minas terrestres antipersonal

Los minas terrestres antipersonal son de dos tipos principales: las minas explosivas con una placa de presión que hace explosión cuando alguien la pisa y las minas de fragmentación, las cuales hacen explosión, cuando se entra en contacto con un alambre de tropiezo. La explosión de artefactos sin estallar que con frecuencia se abandonan en el campo de batalla inflige heridas similares a las causadas por las minas de fragmentación. (Los letales restos de guerra consisten en bombetas en racimo, bombas y obuses que no hicieron explosión cuando fueron disparados). Estas armas continúan matando e hiriendo a una gran cantidad de civiles, mucho tiempo después de finalizadas las hostilidades y representan un generalizado problema humanitario y económico.



CICR

Figura 3.3.1
Mina explosiva.



CICR

Figura 3.3.2
Mina de fragmentación.



CICR

Figura 3.3.3
Mina PMF, o "Mina mariposa".

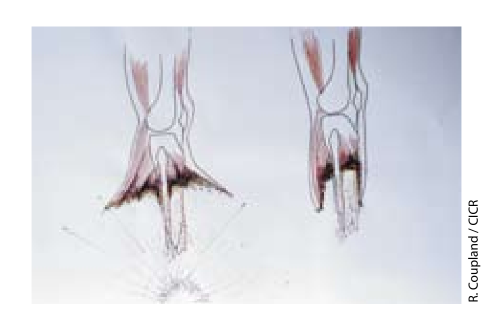
Patrones de lesión
Las minas antipersonales causan tres patrones de lesión distintos, según el efecto de la onda expansiva o la generación de fragmentos.

Patrón Nº 1
Una persona pisa la placa de presión de una mina explosiva. La explosión y el efecto expansivo primario local provocan la amputación traumática o una lesión grave del pie y la pierna que entraron en contacto con la mina. La explosión también puede provocar heridas de la pierna contralateral, los genitales, el abdomen o la pelvis y el brazo contralateral. La gravedad de las heridas depende de la cantidad de material explosivo en la mina en relación con la masa corporal de la víctima (Figura 3.4).

Patrón Nº 2
Una persona toca el alambre de tropiezo conectado a una mina de fragmentación, lo que causa su detonación. Las minas de fragmentación provocan las mismas heridas que otros dispositivos de fragmentación, como bombas o granadas, y la gravedad de las lesiones depende de la distancia entre la víctima y el sitio de la explosión.

Patrón Nº 3
Una persona manipula una mina: la coloca o la intenta levantar, o un niño juega con una mina. La explosión causa lesiones graves de las manos y los brazos y, a menudo, heridas en los ojos y el tórax.

Para mayor información acerca de las minas terrestres antipersonal, véase el Tomo 2.



R. Coupland / CICR

Figura 3.4
Efecto "paraguas" de una mina explosiva: los tejidos superficiales sufren menos daños que los tejidos más profundos. Todas las heridas están gravemente contaminadas por barro, hierbas y fragmentos del calzado, que se enclavan en la profundidad de los tejidos en el momento de la explosión.

3 Párrafos extraídos del preámbulo de la Declaración de San Petersburgo de 1868 a los fines de prohibir la utilización de ciertos proyectiles en tiempo de guerra

4 En algunos países en los que aún se practica alguna forma de guerra "tradicional", a menudo se utiliza como arma un machete (llamado panga en otros países no hispanohablantes).En el ataque, el movimiento por encima de la cabeza, golpea a la víctima en la cabeza, el cuello o los hombros.

3.1.4 Lesiones por explosión

La detonación de explosivos de alta energía genera una onda expansiva en el aire o en el agua (en el caso de explosiones bajo el agua). Esta onda provoca cambios rápidos de gran magnitud de la presión atmosférica; a la onda de choque con presión positiva le sigue una fase de presión negativa (Figura 3.5). La onda de presión es sucedida en forma inmediata de un movimiento masivo de aire: la onda expansiva.

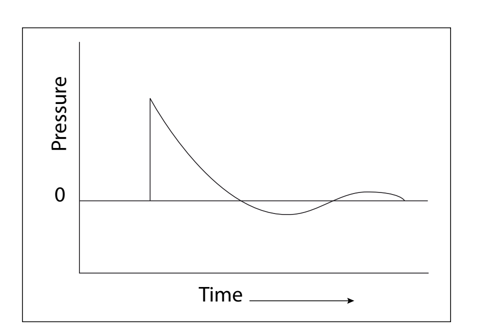


Figura 3.5

Pico de presión de la onda expansiva, seguido de un valle de presión negativa.

El paso de la onda expansiva a través de una persona no protegida afecta a todas las partes del cuerpo y principalmente a los órganos que contienen aire. Una víctima de una explosión puede no presentar ninguna lesión externa. Una explosión única de gran envergadura puede herir a varias personas simultáneamente. Las explosiones en espacios cerrados (edificios, vehículos, etc.) son más letales que las explosiones al aire libre.

Clasificación de las lesiones por explosión
Las lesiones por explosión generalmente se clasifican en cuatro categorías distintas.

Primarias
Las lesiones por explosión primarias son consecuencia directa de la presión. La lesión más frecuente es la ruptura de la membrana timpánica. La lesión más grave entre los sobrevivientes es la ruptura de los alvéolos pulmonares y de sus capilares ("estallido pulmonar").

Secundarias
Estas lesiones comprenden las heridas provocadas por proyectiles. Los fragmentos causales pueden provenir de la envuelta o del contenido de la bomba (proyectiles primarios). Las bombas artesanales (artefactos explosivos improvisados) pueden estar rellenas de tuercas y bulones, tornillos y cojinetes de bolas. Además, la masa de aire de la explosión puede transportar distintos objetos (proyectiles secundarios) que provocan heridas penetrantes.

Terciarias
Estas lesiones se deben directamente al desplazamiento masivo de aire de la explosión. Este fenómeno puede causar una desintegración total del cuerpo en la vecindad inmediata del sitio de la explosión o amputaciones traumáticas y evisceración a una mayor distancia. Esa masa de aire en movimiento puede provocar el derrumbe de edificios o lanzar a personas contra objetos. Las lesiones resultantes pueden ser traumatismos cerrados, lesiones por aplastamiento o heridas penetrantes.

Cuaternarias
Lesiones diversas causadas por quemaduras; asfixia secundaria a la inhalación de monóxido de carbono o gases tóxicos o la inhalación de polvo, humo o sustancias contaminantes.

Las lesiones causadas por explosiones de gran potencia son muy diversas y muchos pacientes sufren varias lesiones por distintos efectos; es decir, múltiples lesiones provocadas por un mismo sistema de arma.

Otros casos de lesiones por explosión
La onda expansiva se desplaza a mayor velocidad y mucho más lejos en el agua que en el aire. Las explosiones acuáticas provocan lesiones potencialmente más graves y a una mayor distancia. Además, las explosiones bajo el agua generalmente causan lesiones por explosión primarias puras. Un explosivo de combustible y aire (el material explosivo líquido se dispersa en el aire como un aerosol y luego se enciende) también causa lesiones por explosión primarias puras y efectos cuaternarios como consecuencia del consumo del oxígeno en el aire circundante.

El estallido de una mina marina debajo de una superficie de hielo o el impacto de un torpedo en la quilla de un buque produce una onda expansiva que puede provocar fracturas óseas en personas que se encuentran sobre la cubierta o en el interior del barco. Asimismo, algunas minas antitanque envían una onda expansiva a través del piso del vehículo que provoca fracturas cerradas del pie y la pierna. El pie de estas víctimas puede ser comparable a una "bolsa de huesos", dado que la piel se mantiene

indemne. En la Primera Guerra Mundial esta lesión se designó "pie de mina". Como se mencionó más arriba, las minas antipersonal explosivas ejercen un efecto local que provoca la vaporización de los tejidos del pie que entró en contacto con el artefacto.

Para mayor información acerca de las lesiones por explosión, véase el tomo 2.

3.1.5 Quemaduras

Una explosión potente puede provocar quemaduras por radiación térmica o la carbonización de los tejidos. Un bombardeo puede causar incendios secundarios en edificios y una mina antitanque puede prender fuego al tanque de combustible de un vehículo. Las quemaduras son lesiones frecuentes en la tripulación de tanques, buques y aviones impactados por misiles. Algunos tipos de minas antipersonal explosivas provocan quemaduras, además de la amputación traumática de una extremidad.

Ciertas armas, como el napalm, las bombas de fósforo y las bengalas y señuelos de magnesio causan quemaduras específicas.

3.1.6 Armas no convencionales

El derecho internacional humanitario prohíbe el uso de armas químicas y biológicas. No obstante, esta interdicción absoluta no permite descartar completamente la posibilidad de que un Estado o un grupo armado paraestatal recurran a ellas. Numerosos países poseen importantes reservas de esas armas. Aunque no se utilicen durante el combate propiamente dicho, las armas químicas y biológicas se pueden activar como consecuencia del bombardeo de un depósito de dichas armas.

Las sustancias radiactivas comenzaron a utilizarse con mayor asiduidad en fecha reciente. Un ejemplo de ello es el uso de obuses antitanque con uranio empobrecido. Los obuses y desechos radiactivos residuales representan un riesgo a largo plazo. Las bombas recubiertas de material radiactivo (llamadas "bombas sucias") no son bombas nucleares. La explosión de estas bombas es accionada de manera convencional, pero puede dispersar material radiactivo a mayor o menor distancia, según la potencia del estallido. El bombardeo de instalaciones en las que se efectúan estudios de medicina nuclear, de laboratorios o de centrales nucleares también puede liberar material radiactivo en la atmósfera.

Para mayores detalles, el lector puede consultar los manuales militares de referencia y las publicaciones de la Organización para la prohibición de las armas químicas (OPAQ) y los documentos pertinentes de la Organización Mundial de la Salud. En este manual no versaremos sobre las armas nucleares.

3.2 Balística

3.2.1 Introducción

Las lesiones por explosión y las heridas penetrantes a causa de proyectiles se registran en tiempo de conflicto armado y siempre que se utilicen armas de guerra en tiempos de paz. Las heridas por armas se asocian con patrones de lesión específicos, pero variables. Si bien las heridas simples se pueden tratar con una técnica quirúrgica convencional, el tratamiento de las heridas de guerra producidas por armas de gran potencia requiere conocer el mecanismo de acción de los proyectiles causales; es decir, lo que se conoce como balística de las heridas. Para poder reconocer las distintas variedades de heridas observadas durante un conflicto armado y determinar la diferencia entre estas heridas y los traumatismos cotidianos en tiempos de paz es necesario conocer ciertos fenómenos físicos.

Si bien el estudio de la balística puede ser "interesante" de por sí, el médico no siempre sabe qué tipo de arma produjo la herida y *nunca* conoce la magnitud de la transferencia de energía en el punto de impacto del proyectil. El grado de transferencia de energía en los tejidos solamente se puede inferir por la magnitud de las lesiones tisulares.

El estudio de la balística nos permite comprender los mecanismos fundamentales de acción durante el impacto. Este conocimiento es importante, porque en el caso de las heridas de bala el tratamiento no debe ser insuficiente pero tampoco excesivo. El principal factor determinante del tratamiento es la evaluación clínica de la herida propiamente dicha; los conocimientos de balística ayudan a comprender la fisiopatología y a evaluar las heridas más que a explicar cada herida y seleccionar un tratamiento específico. No en vano existe el concepto "tratar la herida y no el arma"[5].

Definiciones básicas

La balística es la parte de la mecánica que estudia el movimiento y el comportamiento de un proyectil y sus efectos sobre un blanco.

Balística interior

La balística interior se refiere a los procesos que ocurren en el interior del cañón de un arma, cuando se efectúa un disparo; por ejemplo, la presión de los gases resultantes de la combustión de la carga propulsora, la energía y el calor liberados, y el trayecto del proyectil a lo largo del cañón.

Balística exterior

La balística exterior estudia la trayectoria del proyectil desde el momento en que abandona el cañón. Los factores que afectan la trayectoria de un proyectil comprenden la resistencia del aire y la deflexión por vientos laterales, la estabilidad del proyectil (rotación y tambaleo) y cualquier contacto con un objeto antes de que el proyectil alcance el blanco, lo que se conoce con el nombre de rebote.

Balística terminal

La balística terminal describe lo que sucede en el momento en que el proyectil impacta en el blanco y los efectos que el blanco produce sobre el proyectil. Si el blanco es un tejido biológico, la balística terminal recibe el nombre de balística de las heridas y describe los efectos del proyectil sobre los tejidos.

3.2.2 Balística interior

Balas: conceptos fundamentales

La Figura 3.6 ilustra los componentes principales de un cartucho de bala. El fulminante es impactado por un mecanismo del arma y ello produce una pequeña detonación y una llama que causa la deflagración de la pólvora dentro del casquillo. Este fenómeno genera un volumen importante de gas expansivo que propulsa la bala hacia el exterior del cañón del arma. La velocidad con la que la bala sale del cañón se denomina velocidad inicial.

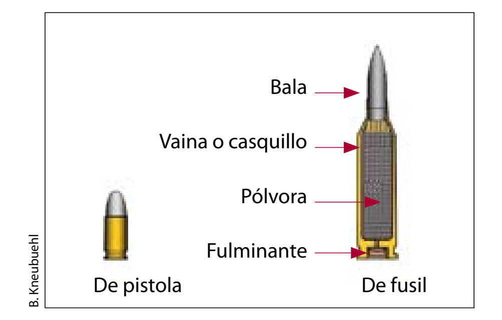


Figura 3.6

Principales componentes de un cartucho de bala.

Construcción de las balas

Las balas se clasifican sobre la base de distintos parámetros; uno de estos parámetros consiste en las características de fabricación: estructura interna y composición (Figura 3.7). Los proyectiles varían según el calibre y la masa.

Aparte de las balas de caza mencionadas en la figura 3.7, existen fusiles y municiones especiales para cazar que consisten en escopetas cuyos proyectiles causan la dispersión de múltiples perdigones de plomo o de acero de 2 a 9 mm de diámetro (Figura 3.8).

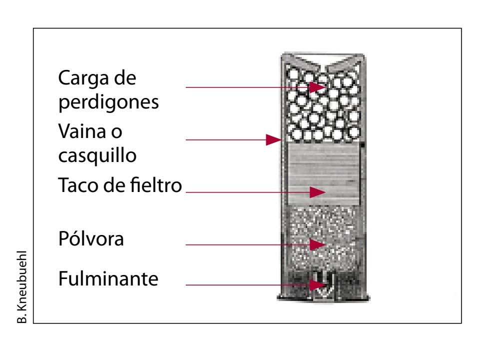


Figura 3.8

Proyectil de escopeta y carga de perdigones.

Las balas de caza no deben ser utilizadas por los combatientes en un conflicto armado. Estas balas están diseñadas para matar más que para herir. La idea de este diseño es ser más "humano" y causar una muerte "rápida y limpia" en la caza del animal salvaje. No obstante, un cirujano deberá tratar heridas causadas por estas armas debido a accidentes, a una actividad criminal o su uso ilegal por parte de los combatientes.

Las limitaciones jurídicas internacionales impuestas al uso de balas de tipo militar no se aplican a su utilización doméstica en tiempos de paz y los cirujanos civiles a veces deben tratar heridas de bala más destructoras que las tratadas por cirujanos militares en el campo de batalla.

5 Lindsey D. The idolatry of velocity, or lies, damn lies, and ballistics, *J Trauma*, 1980; 20: 1068-1069.

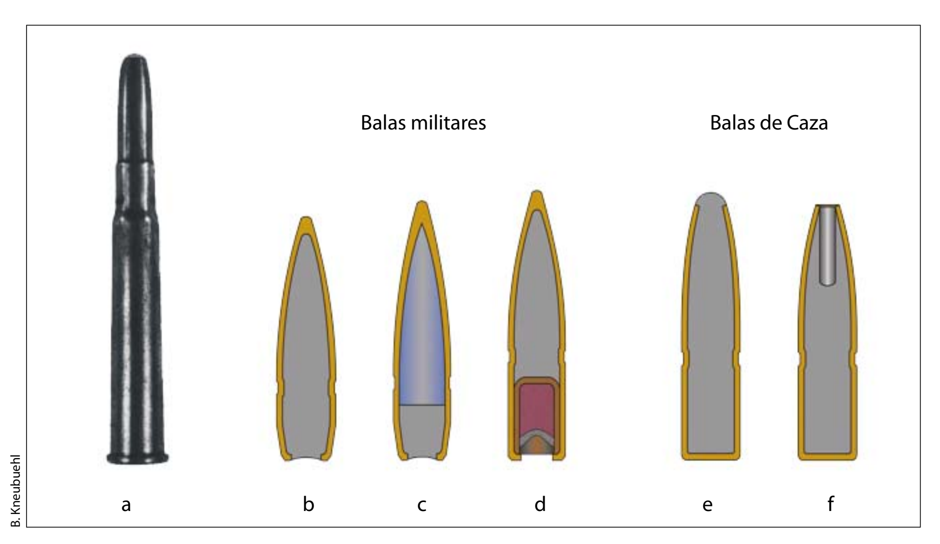


Figura 3.7

Las balas según sus características de construcción.

a 303 British Mark II, fabricada en Dum-dum, India, en 1896 (véase la nota 6 al pie de página).

b Bala con envuelta completa (encamisada): balas militares con un núcleo blando (de plomo) y una camisa completa de cobre. Según norma establecida en varios convenios y tratados de DIH, especialmente la Convención de La Haya, III, de 1899.

c. Bala de núcleo duro: el plomo se reemplazó por acero o tungsteno, para aumentar el poder de penetración.

d. Bala trazadora: contiene una sustancia pirotécnica en su extremo posterior que se enciende durante el vuelo e ilumina la trayectoria del proyectil. Se utiliza para identificar y señalar la diana.

e. Bala semiencamisada: una parte de la punta no está encamisada, lo que expone el plomo presente en su interior. Estas balas se deben utilizar exclusivamente para cazar; su uso por parte de los combatientes durante un conflicto armado es ilegal.

f. Bala semiencamisada de punta hueca: bala de caza con una punta hueca; su utilización durante un conflicto armado también es ilegal.

3

Velocidad inicial

Las armas de fuego tradicionalmente se dividen en dos categorías: de alta velocidad (fusiles) y de baja velocidad (pistolas y revólveres). Estas últimas armas disparan balas relativamente pesadas con una baja velocidad inicial (150-200 m/s). Un fusil militar de asalto típico dispara balas más pequeñas a velocidades que oscilan entre 700 y 950 m/s. Sin embargo, estos valores no informan acerca de la velocidad real de la bala cuando alcanza la diana.

Pistola Luger, 9 mm	350 m/s
Revólver, calibre 0,38 especial	260 m/s
Revólver Magnum ,calibre 0,44	440 m/s
Fusil OTAN 7,62 × 51 mm	830 m/s
Fusil M16 5,56 × 45 mm	960 m/s
Fusil Kalashnikov AK-47 7,62 × 39 mm	720 m/s
Fusil Kalashnikov AK-74 5,45 × 39 mm	900 m/s
Escopeta calibre 12	420 m/s

Cuadro 3.1 Algunos ejemplos de velocidad inicial de distintas armas de fuego.

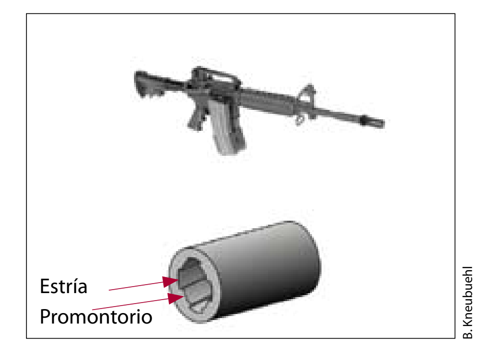


Figura 3.9

Corte transversal de un cañón de ánima rayada: fusil militar de asalto M-16A4, calibre 5,56 × 45 mm. Se ilustran las estrías y los promontorios (elevaciones entre las estrías).

El cañón del arma

Una bala es un proyectil largo y cilíndrico que para poder desplazarse con estabilidad requiere una alta velocidad rotatoria alrededor de su eje longitudinal, lo que le confiere un efecto giroscópico. Para que puedan girar, los cañones de las armas se diseñan con estrías espiraladas internas. Estos cañones se conocen con el nombre de ánima "rayada" y se utilizan en todas las pistolas y en los fusiles de alta velocidad (Figura 3.9).

Los cañones de las escopetas son de ánima lisa (desprovistos de estrías). Este factor limita la precisión y la distancia de disparo (Figura 3.10).



Figura 3.10

Escopeta de caza típica con cañón de ánima lisa.

Modalidad de disparo

Las armas de fuego también se pueden clasificar según la modalidad de disparo. Un arma que se maneja con una sola mano es un revólver o una pistola. Si el cañón y la cámara para cartuchos constituyen una sola pieza, el arma es una "pistola". Si el arma

posee varias recámaras que rotan detrás del caño se denomina "revolver". Si el manejo del arma requiere ambas manos, se trata de un "fusil" o una "escopeta".

La capacidad de fuego define la forma en la que se disparan los tiros individuales. En el caso de un arma monotiro, cada disparo requiere una carga individual. Un arma a repetición contiene un cargador que alberga una serie de cartuchos que se cargan sucesivamente en forma manual. Si el mecanismo de carga se debe accionar automáticamente después de cada disparo, pero cada tiro se dispara en forma individual, se trata de un arma semiautomática. Si la carga automática de los cartuchos permite efectuar varios disparos apretando el gatillo una sola vez, el arma se define como automática.

En el contexto militar moderno, la mayoría de las armas consisten en fusiles y subametralladoras automáticas y pistolas semiautomáticas.

3.2.3 Balística exterior

Vuelo en el aire

Una vez efectuado el disparo existen numerosas variables que afectan al proyectil durante su vuelo e influyen sobre la estabilidad, la precisión del impacto final y la velocidad. Los factores determinantes más importantes son los siguientes.

- La rotación alrededor del propio eje del proyectil que le confiere estabilidad giroscópica.
- La distancia recorrida y el efecto de la gravedad, incluido el ángulo de disparo (¿se disparó la bala hacia arriba o su trayectoria es rectilínea?).
- Resistencia del aire: la fricción es responsable del 10% de la resistencia; el 90% se debe a efectos de la presión; las balas más rápidas experimentan un retardo proporcionalmente mayor. Las balas de fusil se diseñan aerodinámicamente para minimizar el efecto de resistencia del aire, pero esto no ocurre con los cartuchos para escopeta ni con los fragmentos metálicos.
- Deflexión por vientos de costado.
- Gotas de lluvia que impactan las balas.
- Contacto con un obstáculo antes de alcanzar la diana.

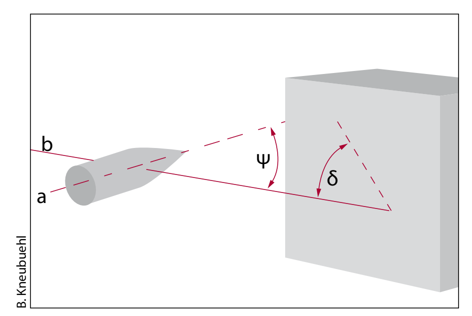


Figura 3.11

Ángulo de incidencia y ángulo de impacto:

a. eje longitudinal de la bala
b. dirección del vuelo

ψ. ángulo de incidencia
δ. ángulo de impacto

Tambaleo (*yaw*)

Una bala de fusil en vuelo no describe una trayectoria lineal hacia delante. Debido al efecto giroscópico de la rotación sobre su propio eje, la bala experimenta procesos de nutación y precesión, y describe movimientos complicados entre los cuales el más importante es el de "tambaleo": la punta de la bala se desplaza hacia arriba y hacia abajo de la trayectoria recta de vuelo y forma un ángulo con la superficie de la diana en el momento del impacto (Figura 3.11). Este fenómeno afecta la capacidad vulnerante del proyectil y un grado importante de tambaleo desestabilizará el movimiento de la bala en el interior de la diana.

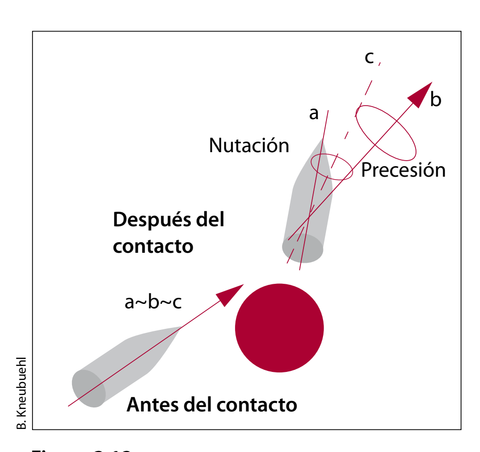


Figura 3.12

Rebote: efecto en una bala, después del chocar con un obstáculo.

Rebote

Una bala puede chocar contra un obstáculo durante su trayectoria. El obstáculo puede consistir en una rama de árbol, la hebilla de un cinturón, una pared de cemento, el suelo o el casco o el chaleco antibalas de un soldado. Este fenómeno determina un efecto rebote. La bala experimenta un pequeño "empujón" que la desestabiliza (Figura 3.12) y aumenta la desviación de la punta (tambaleo); en estos casos la bala incluso puede dar un vuelco y rotar alrededor de sí misma. Como se mencionó anteriormente, esta modificación importante del ángulo en el punto de impacto afectará seriamente la capacidad vulnerante de la bala en su diana.

Además, si el "empujón" es de suficiente magnitud, la bala puede experimentar una deformación o incluso la ruptura en varios fragmentos antes de impactar la diana.

3.2.4 Resumen

En consecuencia, existen numerosas variables determinantes de las características de un proyectil *antes* de que impacte en su diana y estos factores afectan el comportamiento y la capacidad vulnerante de la bala en la diana. Estos parámetros comprenden los siguientes.

- La velocidad en el momento del impacto y la velocidad residual si existe una herida de salida.
- La masa, la forma, la estructura interna y la composición del proyectil.
- El tipo de arma (pistola o fusil).
- La estabilidad del proyectil durante el vuelo.
- El grado de tambaleo en el momento del impacto.

3.3 Balística terminal

3.3.1 Papel desempeñado por la energía cinética

Cualquier objeto móvil posee energía cinética y este concepto es válido para un cuchillo o una cachiporra utilizados en forma manual, para una bala disparada con un arma de fuego o para un fragmento generado por la explosión de una granada. Esta energía se describe mediante la conocida fórmula:

$$E_K = 1/2\ m\ v^2$$

Esta fórmula define la energía cinética total que posee el objeto, pero no la energía cinética consumida en el momento en que el proyectil atraviesa una diana. En el caso de una bala o de un fragmento cuyas masas no se modifican, esta energía se calcula por la diferencia entre la velocidad de entrada y la velocidad de salida:

$$E_{KEXP} = m\ (v_1^2 - v_2^2)/2$$

Cuando no hay herida de salida, entonces v2 = 0 y se considera que se transfirió la totalidad de la energía cinética. Si la bala se fragmenta también varía la masa (m) y se modifica, E_{KEXP}.

La energía cinética total expresa la capacidad potencial de provocar daños; la energía cinética transferida es la capacidad real de provocar daños. No obstante ello, la lesión tisular final depende de la eficiencia de esta transferencia de energía, la cual, como se verá más abajo, a su vez está supeditada a muchas otras variables.

Las armas según E_K
Otra clasificación de las armas se basa en la cantidad de energía cinética disponible para la transferencia.

- Baja energía: armas blancas u objetos proyectados en forma manual.
- Energía intermedia: pistolas y revólveres
- Alta energía: fusiles militares o de caza con una velocidad inicial superior a 600 m/s o con proyectiles de masa elevada.

En el caso de fragmentos metálicos generados por una explosión, la velocidad inicial es sumamente elevada y disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia. La capacidad vulnerante de estos fragmentos depende de su masa y de la distancia entre la víctima y el sitio de la explosión.

3.3.2 Experimentos de laboratorio

Muchos investigadores realizaron distintos experimentos para describir los efectos de los proyectiles sobre los tejidos. Las dianas utilizadas comprendieron cadáveres humanos, distintos animales (cerdos, perros, cabras) y simuladores de tejido.

Los simuladores de tejido son bloques de gelatina o jabón de glicerina especialmente preparados que poseen una densidad o una viscosidad similares a la del tejido muscular. El jabón es un material maleable y cualquier deformación permanece preservada y expresa un efecto máximo. La gelatina es un material elástico y las deformaciones desaparecen casi por completo; estos efectos se estudian con cámaras de alta velocidad. Si las tensiones ejercidas sobre la gelatina superan los límites de la elasticidad del material, la gelatina experimenta fisuras y desgarros, y presentará líneas de fractura.

En comparación con los cadáveres humanos y los animales, los simuladores de tejido presentan la ventaja de permitir repeticiones del experimento modificando solamente una variable por vez. Sin embargo, estos experimentos de laboratorio representan meras aproximaciones de lo que realmente sucede en un ser humano vivo.

Los cirujanos que desempeñan sus tareas en el CICR han colaborado durante varios años con el laboratorio de balística del Departamento Federal de Defensa suizo[6]. En este laboratorio se utilizan gelatina y jabón de glicerina para efectuar los experimentos de balística. Los resultados obtenidos se corroboraron mediante comparaciones con casos clínicos tratados por cirujanos del CICR en distintas zonas de guerra de todo el mundo.

Estos estudios experimentales permitieron establecer cinco categorías de comportamiento de los siguientes proyectiles: balas que no se deforman, balas que se deforman (ya sea de fusiles o de pistolas) y fragmentos.

3.3.3 Bala de fusil que no se deforma: balas militares encamisadas (FMJ)

Cuando una bala militar convencional impacta un objeto blando durante un vuelo estable genera un "canal de disparo" que consta de tres fases distintivas: canal estrecho; cavidad temporaria primaria y canal estrecho terminal (Figura 3.13).

Figura 3.13

Bala de fusil (encamisada) que no se deforma, en un bloque de jabón.

Fase 1: canal estrecho

Fase 2: cavidad temporaria

Fase 3: canal final

40 cm

B. Kneubuehl

Fase 1

Canal estrecho recto con un diámetro aproximadamente 1,5 veces mayor que el calibre de la bala. Cuanto mayor es la velocidad tanto mayor será el diámetro del canal. La longitud del canal estrecho depende del tipo de bala, pero generalmente varía entre 15 y 25 cm.

Fase 2

El canal desemboca en la "cavidad temporaria primaria", cuyo diámetro es 10 a 15 veces mayor que el calibre de la bala.

La Figura 3.14 ilustra el movimiento de la bala en un medio simulado. La bala tambalea o cabecea y da una voltereta completa sobre sí misma en un ángulo de 270º para finalmente continuar su trayectoria con la cola hacia adelante. Toda la superficie lateral del proyectil entra en contacto con el medio, lo que determina una desaceleración muy pronunciada y somete a la bala un alto grado de tensión.



Figura 3.14

La bala comienza a describir volteretas en un medio de gelatina o de jabón y rota 270º grados alrededor de un eje transversal, que es perpendicular al eje longitudinal. (Ilustración gráfica de la bala superpuesta en bloques de jabón. Para mayor claridad, se exageran las proporciones entre la bala y su trayectoria.)

6 Véase la nota 1 al pie de página.

La disminución de la velocidad implica una liberación de energía cinética, lo que a su vez provoca el desplazamiento radial rápido y masivo de la gelatina hacia el exterior y la formación de una cavidad *detrás* del proyectil; la formación de la cavidad experimenta un ligero retardo debido a la inercia de la masa gelatinosa. En el interior de esta cavidad existe un vacío casi completo que aspira rápidamente el aire desde el orificio de entrada y desde el orificio de salida (si existe uno). La cavidad colapsa apenas transcurridos algunos milisegundos para formarse nuevamente con un volumen de menor magnitud. La cavitación continúa hasta que se consume la totalidad de la energía transferida, y este proceso determina que la cavidad se torne pulsátil. En un medio acuático o gelatinoso se pueden observar hasta siete u ocho pulsaciones, mientras que en los tejidos biológicos generalmente se observan tres a cuatro pulsaciones.

El diámetro de la cavidad depende de las propiedades elásticas del medio y de la magnitud de la energía cinética transferida. Las fisuras que irradian desde el canal de disparo indican que el efecto de cizallamiento de la cavidad superó las propiedades elásticas de la gelatina.

Fase 3
El efecto voltereta disminuye y la bala continúa avanzando en posición lateral a una velocidad sensiblemente menor. En algunos casos se observa un canal recto estrecho y en otros las volteretas de la bala parecerían continuar, pero en dirección retrógrada. En este último caso la bala adopta nuevamente una posición lateral con formación de una segunda cavidad que en ningún caso alcanza el tamaño de la cavidad temporaria primaria. Por último, la bala se detiene, invariablemente con su extremo posterior hacia adelante.

En un medio elástico, como la glicerina, el canal de disparo remanente, junto con todos los efectos temporarios, se conoce con el nombre de "canal permanente".

En distintas partes de este capítulo nos referiremos repetidamente a estas descripciones básicas de las fases del canal de disparo.

Obsérvese que:

Estas tres fases son válidas para todas las balas encamisadas de fusil, pero cada bala se asocia con un canal de disparo específico. El canal estrecho de la bala del fusil AK-47 7,62 mm es largo (15-20 cm), mientras que el de la bala del fusil AK-47 5,45 mm mide menos de 5 cm antes del comienzo de la cavitación.

Efecto de voltereta y tambaleo voltereta en el medio blanco
Si el canal de disparo es suficientemente largo, todas las balas de fusil encamisadas dan vuelcos. La rapidez con la que ello ocurre determina la longitud del canal de disparo y el comienzo de la cavitación, y depende de la estabilidad de la bala (grado de tambaleo) en el punto de impacto. Cuanto menor es la estabilidad de la bala durante el vuelo tanto mayor será el tambaleo, lo que determina que una mayor superficie de la bala entre en contacto con el medio, el efecto voltereta se manifieste rápidamente y el canal de disparo sea corto. El momento de iniciación del efecto voltereta también depende de las características de fabricación de la bala (masa, centro de gravedad) y de la distancia de tiro.

Fragmentación de las balas encamisadas
La deformación, o incluso la ruptura, de ciertas balas como consecuencia de la enorme tensión que experimentan se producen durante la fase 2 (cavidad temporaria). Este fenómeno tiene lugar cuando la interfase bala-medio circundante es máxima, la cavidad adquiere su máxima amplitud y la transferencia de energía cinética es máxima (Figuras 3.15 y 3.16). Si bien el proyectil actúa sobre el medio blanco, la deformación representa un ejemplo de la forma en la que el medio también actúa sobre el proyectil. La fragmentación de la bala solamente se produce a una distancia de tiro corta (entre 30 y 100 m según las características de construcción y la estabilidad del proyectil).

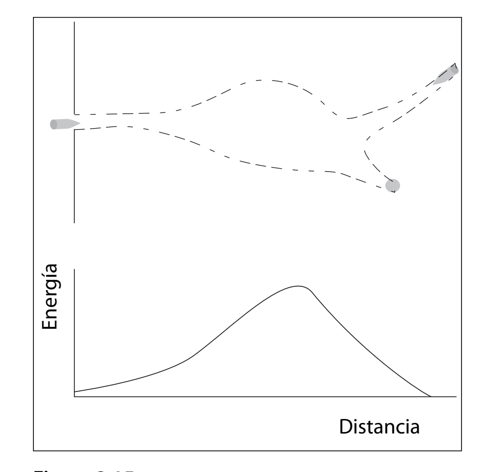


Figura 3.15
El bosquejo muestra la posición de la bala y la magnitud del canal de disparo en las distintas fases. El gráfico representa la transferencia de energía cinética a lo largo del trayecto del proyectil: en el momento de máxima transferencia de energía se produce la fragmentación de la bala.

R. Coupland / CICR

3

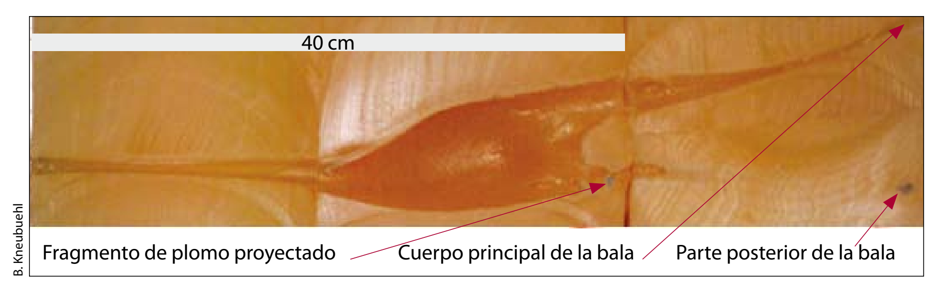


Figura 3.16

Fragmentación de una bala encamisada durante la fase 2; es decir, durante la cavitación temporaria.



Figura 3.17

La ruptura de la camisa expone el plomo presente en su interior.

La bala se aplana en ambos lados, se curva en su parte media y, finalmente, la camisa se fragmenta y ello determina la dispersión del plomo almacenado en su interior (Figura 3.17). Este fenómeno es la causa de la "lluvia de plomo" observada con frecuencia en las radiografías (Figuras 3.35, 4.5 y 10.5). Si la bala se rompe, el fragmento de menor tamaño generalmente se desvía hacia abajo. La fragmentación depende de las características de construcción y de la velocidad de la bala; una velocidad de impacto inferior a 600 m/s es insuficiente para deformar o romper los proyectiles encamisados.

Si la bala se fragmenta, la cavidad temporaria primaria resultante será mayor que la producida por una bala indemne. En esta situación la transferencia de energía cinética es mucho mayor y los efectos clínicos son de mayor gravedad.

3.3.4 Balas de fusil que se deforman y fragmentan: dum-dum [7]

Algunas municiones (p. ej., las municiones de caza) están diseñadas para que invariablemente se deformen (p. ej., por un efecto de aplanamiento). Los proyectiles con este tipo de diseño pueden ser de punta hueca, semiencamisadas, de punta blanda, etc. (Figura 3.7 e y f). Estas balas generalmente se agrupan bajo la denominación general de balas "dum-dum" y, de conformidad con el derecho internacional humanitario, su uso en conflictos armados es ilícito.

Las balas deformantes están diseñadas para que se su forma se modifique rápidamente de manera que aumente su superficie transversal, sin que disminuya su masa. La bala deformada pesa lo mismo que la original. Estas municiones se utilizan principalmente en pistolas con una velocidad inicial inferior a 450 m/s y se encuentran disponibles para su uso doméstico (fuerzas policiales especiales *y* delincuentes). Por lo demás, las balas de fragmentación se rompen y pierden masa; estos proyectiles forman un "muro" de partículas que aumenta la superficie transversal efectiva. Estas municiones se utilizan para cazar.

La Figura 3.18 ilustra la expansión, en forma de champiñón, de una bala de fusil semiencamisada inmediatamente después del impacto con un medio blando. El aumento de la superficie transversal incrementa la interacción entre la bala y el medio; la velocidad del proyectil disminuye con rapidez y se produce la liberación de energía cinética en una fase muy temprana. El canal estrecho desaparece casi por completo y la cavidad temporaria se forma inmediatamente después del impacto. En un primer momento la cavidad es casi cilíndrica, pero luego su diámetro disminuye y adquiere una configuración cónica.

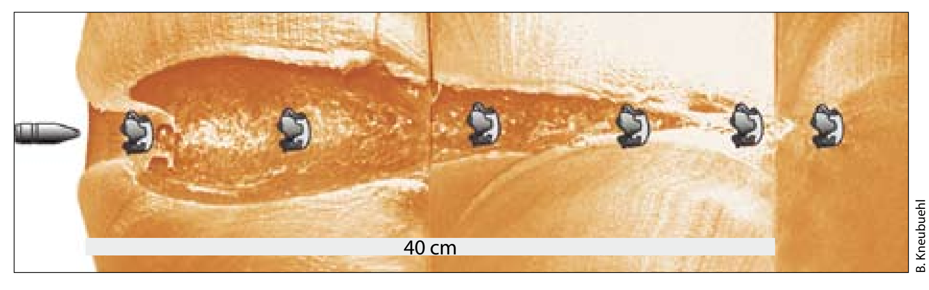


Figura 3.18

Bala de fusil que se deforma, con envuelta parcial, en un medio de jabón. La bala se expande inmediatamente después del impacto; luego describe una trayectoria lineal. (Ilustración gráfica de la bala superpuesta en bloques de jabón.)

7 El Departamento de munición y artillería indio del ejército británico desarrolló una bala para sus tropas coloniales en 1897, en una fábrica de municiones en la ciudad de Dum-Dum, al noreste de Calcuta (Kolkata), porque las municiones disponibles hasta el momento se consideraron ineficaces, pues causaban heridas de escasa magnitud. Estas balas tenían una punta redondeada y una camisa metálica completa de cobre-níquel que envolvía un núcleo de plomo, dejando expuesto 1 mm de plomo en la punta. Estas balas se utilizaron contra los afganos afridis en 1897-1898 y, más tarde, contra el ejército Mahdi en Ondurman, Sudán, en 1898, con consecuencias devastadoras. Estas balas fueron consideradas "inhumanas", según la Declaración de San Petersburgo de 1868 y fueron prohibidas en el Convenio de La Haya de 1899. Se decidió prohibir los proyectiles que provocaban lesiones innecesarias ("*males superfluos*"). En el Convenio de La Haya se mencionó como ejemplo representativo los proyectiles cuya camisa metálica no recubría completamente el núcleo de plomo. Desde entonces, todos los proyectiles con estas características (se deforman hinchándose o aplastándose fácilmente) se designaron colectivamente con el nombre de balas dum-dum.

La principal diferencia entre una bala encamisada y una bala semiencamisada es la profundidad de penetración a la cual se produce la transferencia de energía máxima en el canal de disparo. El volumen de las cavidades es el mismo en los dos ejemplos de la Figura 3.19, lo que indica que la transferencia de energía cinética es idéntica en ambos casos.

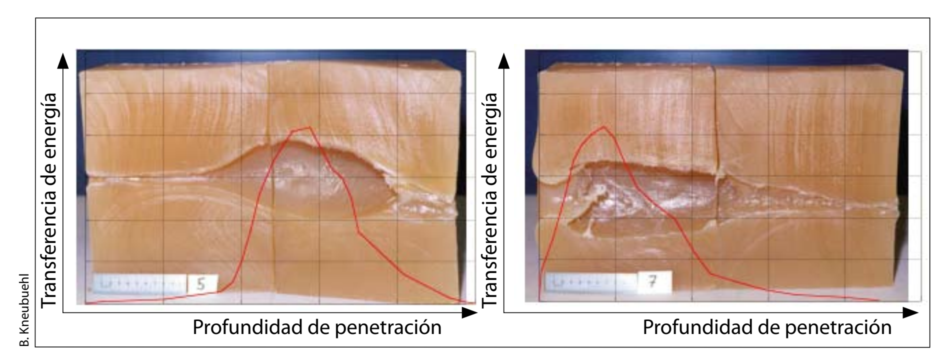


Figura 3.19
Bloques de jabón en los que se comparan los perfiles balísticos de una bala encamisada y una bala semiencamisada. En el caso de la bala semiencamisada, la transferencia de energía cinética se produce en una fase mucho más temprana.

Este mismo efecto se puede demostrar utilizando un simulador de hueso sintético inmerso en gelatina (Figura 3.20).

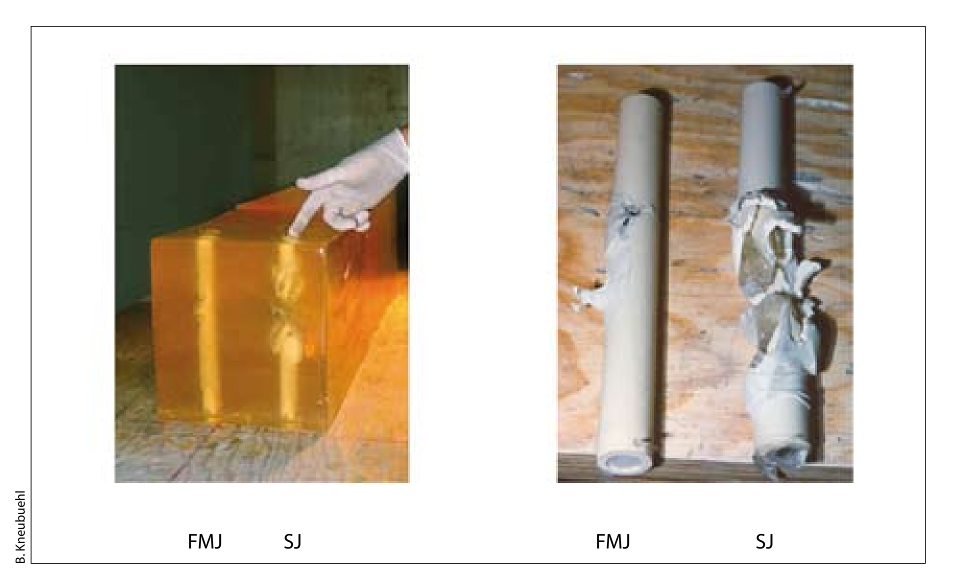


Figura 3.20
Comparación entre una bala encamisada y una bala semiencamisada: hueso sintético inmerso en un bloque de gelatina a escasa profundidad. La bala encamisada quiebra el simulador de hueso, durante la fase del canal estrecho; el canal de disparo es virtualmente el mismo con el simulador de hueso o sin él. A igual profundidad, la bala semiencamisada fragmenta completamente el simulador de hueso.

Efecto de rebote
Cuando una bala encamisada entra en contacto con un obstáculo, antes de llegar a su diana, experimenta una desestabilización. Después del impacto, el canal estrecho está casi ausente y el canal de disparo se asemeja al asociado con una bala deformante o dum-dum (Figura 3.21). Este fenómeno da lugar a consecuencias clínicas importantes.

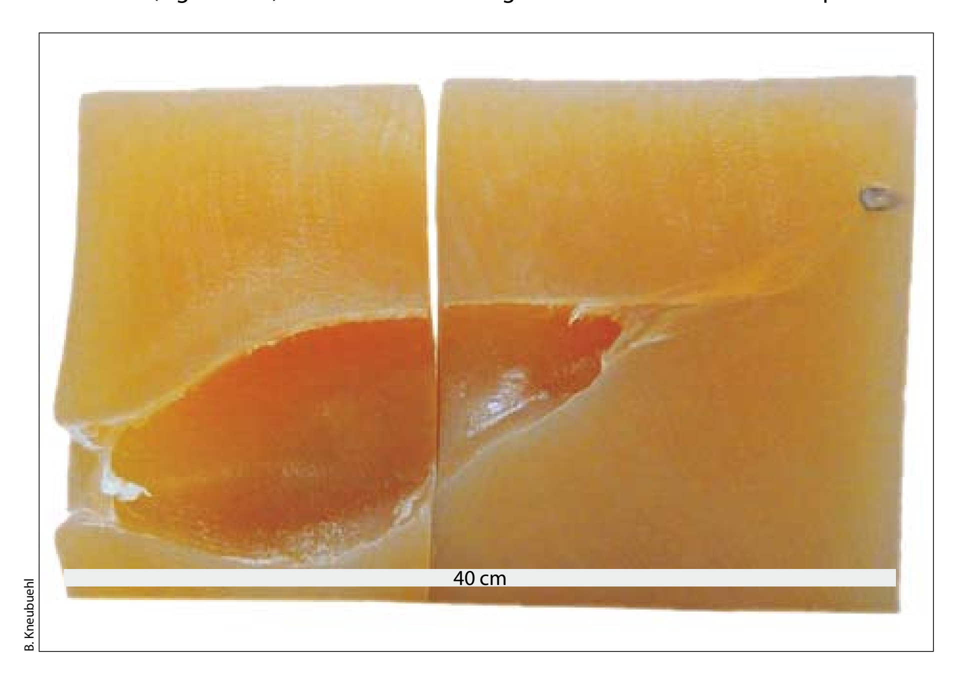


Figura 3.21
Bala de fusil encamisada, después del efecto de rebote en un medio de jabón. El mayor ángulo de impacto después del rebote desestabiliza fácilmente la bala, la cual comienza a dar vueltas sobre sí misma en la parte inicial del canal de disparo. Obsérvese que la cavidad temporaria se forma inmediatamente después del impacto (como en el caso de una bala semiencamisada).

3

Obsérvese que:

La construcción del encamisado ya sea completo o parcial, no es el único factor determinante del comportamiento de una bala. Es perfectamente posible diseñar una bala que se fragmente a altas velocidades, se deforme a una velocidad intermedia y mantenga una conformación estable a bajas velocidades.

3.3.5 Balas de pistola

Las balas para pistolas pueden ser mucho más pesadas que las balas para fusiles.

Balas que no se deforman

El canal de disparo de una bala que no se deforman se asocia con un escaso efecto de tambaleo y la ausencia total de efecto de voltereta; la bala permanece con la punta dirigida hacia delante y penetra profundamente (Figura 3.22). La cavidad temporaria resultante es larga y estrecha.

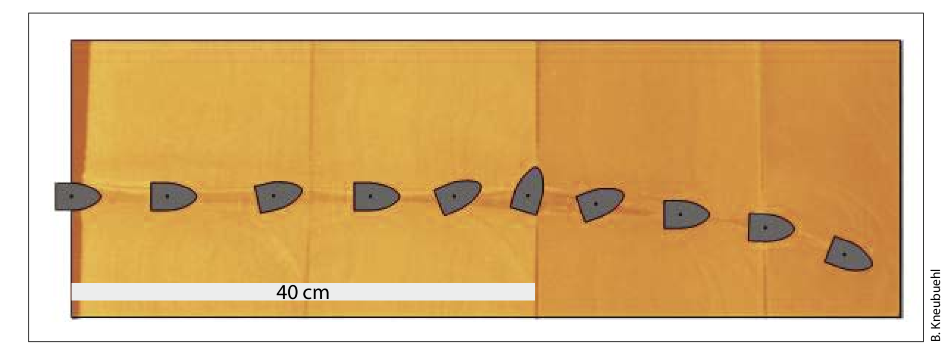


Figura 3.22

Bala de pistola militar convencional, encamisada, en un medio de jabón, sin efecto de voltereta. (Ilustración gráfica de la bala superpuesta en bloques de jabón.)

Balas que se deforman

Las balas de pistolas, que se deforman y tienen punta blanda, como las que utilizan las fuerzas de policía especiales, se deforman, adquiriendo la forma de un champiñón, y se expanden al impactar en la diana (Figura 3.23). El incremento de la superficie transversal de la munición disminuye bruscamente la velocidad del proyectil y aumenta considerablemente la transferencia de energía cinética, lo que determina la formación inmediata de una cavidad temporaria amplia.

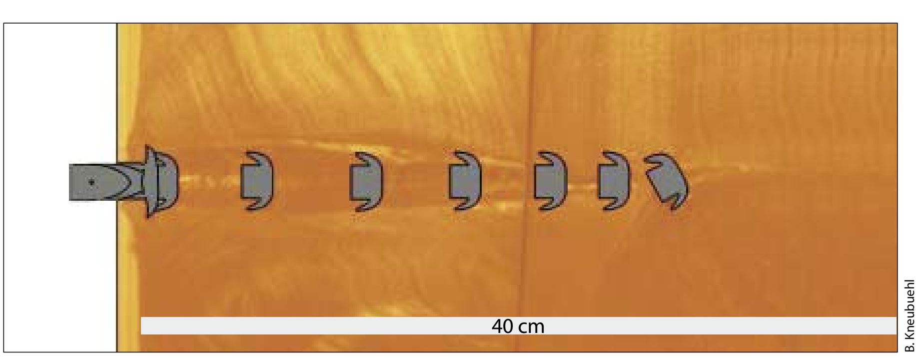


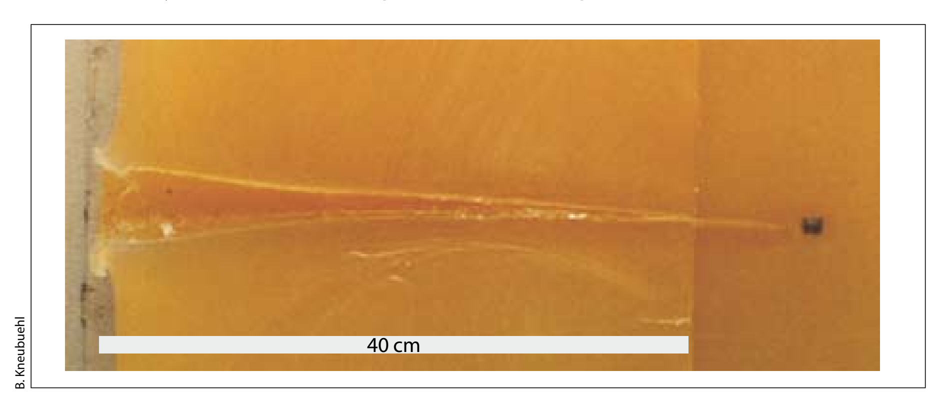
Figura 3.23

Bala que se deforma de pistola, en un medio de jabón; efecto expansivo, en forma de champiñón. (Ilustración gráfica de la bala superpuesta en bloques de jabón.)

3.3.6 Proyectiles de fragmentación

Los fragmentos a raíz de la explosión de una bomba, un cohete o una granada no son aerodinámicos y son de forma irregular. La velocidad de estos fragmentos disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia recorrida debido a la resistencia del aire. La trayectoria de vuelo es inestable y los fragmentos describen un movimiento rotatorio irregular alrededor de un eje indeterminado. En el momento del impacto, lo que primero entra en contacto con la diana es la superficie transversal más grande del fragmento y ello determina la transferencia inmediata de una máxima cantidad de energía cinética. En la diana no se produce ningún efecto de tambaleo ni de voltereta del proyectil.

El canal de disparo invariablemente presenta un diámetro máximo en la entrada y este diámetro es mayor que el del fragmento. La cavidad disminuye progresivamente de diámetro y adquiere una configuración cónica (Figura 3.24).



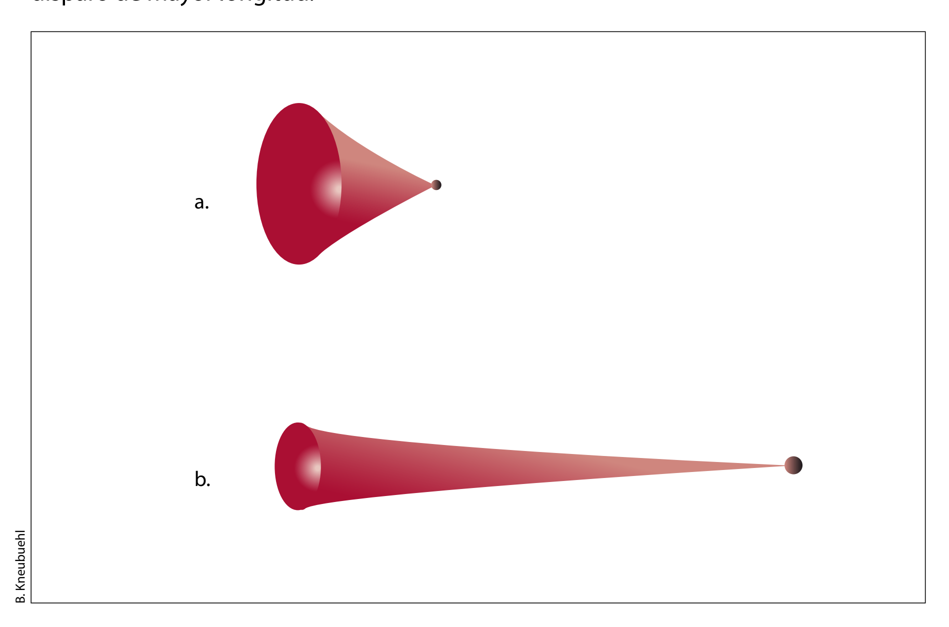
B. Kneubuehl

Figura 3.24
Perfil de fragmento en un medio de jabón: el punto de mayor amplitud se ubica en el orificio de entrada; la cavidad tiene forma de cono.

3

La profundidad de penetración del fragmento depende de su energía cinética, pero existe una relación particular entre velocidad y masa. La Figura 3.25 muestra dos fragmentos con la misma energía cinética; los volúmenes de los conos son idénticos.

Por lo tanto, un fragmento liviano y rápido transfiere la mayor parte de su energía poco tiempo después de impactar en la diana, mientras que un fragmento pesado y lento penetra más profundamente y disipa su energía a lo largo de un canal de disparo de mayor longitud.



B. Kneubuehl

Figura 3.25
Dos fragmentos con la misma energía cinética. Obsérvese la diferencia de transferencia de energía a lo largo del trayecto reflejada en la diferencia entre las cavidades:

a. fragmento ligero y rápido
b. fragmento pesado y lento

3.4 Balística de las heridas

Los proyectiles en movimiento provocan heridas por la transferencia corporal de energía cinética con destrucción y deformación resultantes de los tejidos. El estudio de la balística de las heridas tiene por finalidad comprender cabalmente el mecanismo responsable de la lesión.

La capacidad *potencial* de herir es una cosa y la herida *real* que finalmente debe tratar el cirujano es otra.

3.4.1 Estudios experimentales frente a lo que ocurre en el cuerpo humano

Los experimentos con los simuladores de tejidos, mencionados más arriba, ayudan a comprender los diferentes procesos causales. Sin embargo, los modelos de laboratorio representan solamente una aproximación e ilustran tan sólo la parte física de estos procesos. La estructura de los tejidos humanos es demasiado compleja para poder reproducir con exactitud las heridas en un modelo de laboratorio. A diferencia de los tejidos vivientes, los simuladores de tejidos son medios homogéneos. La confirmación de la validez del procedimiento requiere comparar los resultados experimentales con los casos clínicos y este ha sido el enfoque priorizado por el CICR y por otros especialistas en balística de las heridas, incluido el Laboratorio Armasuisse, situado en Thun, Suiza.

En el mundo real de la práctica clínica existen tantos factores implicados que no es posible adoptar un enfoque *predictivo*; es decir, el cirujano no puede afirmar con certeza que un tipo determinado de bala invariablemente provocará un tipo determinado de herida. Sin embargo, es posible utilizar un enfoque *descriptivo*; es decir, un examen clínico exhaustivo permite que el cirujano comprenda más cabalmente la patología presente, el mecanismo causal subyacente y el tipo de tratamiento quirúrgico necesario. Los factores clínicos determinantes comprenden el tipo y la localización anatómica de la herida y la magnitud de la destrucción tisular efectiva.

3.4.2 Interacción entre proyectiles y tejidos

Cuando una bala impacta en un cuerpo humano se produce una interacción entre el proyectil y los tejidos que determina la magnitud de la lesión de las estructuras tisulares y el efecto recíproco de los tejidos sobre el proyectil propiamente dicho. Esta interacción depende de distintos factores que finalmente resultan en la transferencia de energía cinética desde el proyectil hacia los tejidos.

Esta transferencia de energía cinética determina la compresión, la sección o el cizallamiento de los tejidos, lo que causa lesiones por aplastamiento, desgarros o estiramientos. La transferencia de energía local en todos los puntos a lo largo del trayecto de la bala reviste mayor importancia que la cantidad total de energía transferida durante la producción de las lesiones tisulares.

La destrucción de los tejidos se debe a la compresión, el corte y el cizallamiento, a raíz de aplastamiento, desgarros y estiramientos.

Si su trayecto es suficientemente largo, una bala que impacta un cuerpo humano se asocia con *tres fases idénticas* a las descritas para los simuladores de tejidos. En los estudios experimentales con glicerina, el "canal permanente" se definió como lo que persiste del canal de disparo al finalizar el proceso sumado a todos los efectos temporarios. En los tejidos biológicos, la "cavidad permanente de la herida" del canal de disparo es la lesión tisular definitiva que persiste una vez descartados todos los efectos temporarios. Esta es la cavidad de la herida que el cirujano ve y representa el resultado final del aplastamiento y el estiramiento de los tejidos[8].

8 En la bibliografía quirúrgica se generó confusión, puesto que algunos autores designaron el daño por aplastamiento inmediato de la fase 1 del canal de disparo con el nombre de "cavidad permanente", diferenciándolo de la "cavidad temporaria", asociada con el estiramiento tisular. En este manual, en concordancia

Lesiones por aplastamiento y laceración

Un proyectil provoca la compresión física y la separación de los tejidos a través del canal de disparo con aplastamiento y laceración resultantes. Estos son los efectos físicos inmediatos de un cuerpo extraño penetrante; la bala lesiona los tejidos con los que entra en contacto directo seccionándolos como si fuera la hoja de un cuchillo. Estas lesiones tisulares son permanentes y se encuentran presentes en la herida final. Este es el efecto principal causado por las balas de armas de energía baja e intermedia, como las pistolas.

Las balas de armas de alta energía se asocian con un efecto de voltereta o se deforman, lo que implica que su superficie transversal efectiva entrará en contacto con una mayor superficie de tejido. El diámetro del trayecto que deja el proceso de aplastamiento no es el mismo en toda su extensión sino que es mayor en las zonas tambaleo de la bala.

Lesiones por estiramiento

Los tejidos poseen una tensión elástica que resiste al estiramiento. A partir de un cierto límite se produce la ruptura de los capilares y la contusión de los tejidos. Más allá de un límite crítico se produce el desgarro de los tejidos propiamente dichos (así como la gelatina del laboratorio comienza a presentar líneas de fractura). Las lesiones tisulares secundarias al estiramiento pueden ser permanentes o temporarias.

El estiramiento tisular se produce durante la cavitación, la cual tiene lugar en todas las heridas por proyectiles independientemente de la energía, el tipo o el movimiento del proyectil, y en todos los puntos del canal de disparo. Incluso es posible observar un efecto de cavitación de menor magnitud durante la fase 1 del canal estrecho.

El volumen de la cavidad está determinado por la cantidad de energía disipada y por la elasticidad y resistencia de los tejidos. La cavitación asociada con el estiramiento se produce en tejidos que ya sufrieron el aplastamiento y contribuye a la lesión local inmediata. En el caso de proyectiles de energía baja o intermedia esta contribución es mínima.

Cuando una bala da volteretas, se deforma o se fragmenta, la liberación de energía cinética es mucho mayor y se superpone a un mayor grado de aplastamiento tisular; el resultado es la amplia cavidad temporaria de fase 2 a causa de un desplazamiento masivo de los tejidos en distintas direcciones desde la línea del trayecto del proyectil.

Al igual que en el medio gelatinoso, la cavidad resultante es pulsátil como consecuencia de una aceleración elástica seguida de la desaceleración de los tejidos circundantes; es decir, de un efecto de cizallamiento. La presión negativa en el interior de la cavidad determina la aspiración de aire, sustancias contaminantes, cuerpos extraños (hebras de hilo de la ropa, polvo, etc.) y bacterias a través del orificio de entrada y de cualquier orificio de salida presente.

En las heridas por alta energía, el *volumen* de la cavidad temporaria puede ser hasta 25 veces mayor que el de la cavidad permanente y entre 10 y 15 veces mayor que el *diámetro* de la bala. Si bien este volumen es directamente proporcional a la energía cinética disipada y afecta la magnitud de la destrucción tisular, otros factores relacionados con los tejidos pueden ser aún más importantes para determinar la gravedad verdadera de la lesión.

3.4.3 Factores tisulares

La resistencia al aplastamiento, al desgarro y al estiramiento es muy distinta en los diferentes tipos de tejidos y en las distintas estructuras anatómicas. La elasticidad y la heterogeneidad tisulares son factores determinantes importantes de la interacción entre la bala y los tejidos.

Elasticidad tisular

Los tejidos elásticos toleran bien el estiramiento, pero pueden sufrir un aplastamiento grave. Los pulmones y la piel poseen una excelente tolerancia y las lesiones

---

con el laboratorio Armasuisse, se considera que la cavidad permanente de la herida es el canal que queda al final del proceso de lesión y constituye la combinación de una lesión por aplastamiento y por estiramiento.

residuales de estos órganos, después de sufrir un estiramiento, son relativamente leves. Los músculos esqueléticos y la pared del intestino vacío también toleran bien el estiramiento. El cerebro, el bazo, el hígado y los riñones no son elásticos y su estiramiento provoca rupturas tisulares. Los órganos ocupados por líquido (corazón, vejiga llena, estómago e intestino con alimentos) toleran mal el estiramiento, porque el contenido líquido no es comprimible e incluso corren riesgo de "explotar".

Los nervios y los tendones son móviles y los vasos sanguíneos son elásticos; estos tejidos en general son "desplazados" por la cavidad en expansión.

El hueso cortical es una estructura densa y rígida que resiste al estiramiento. No obstante, si la cavitación determina la aceleración de una masa muscular con energía suficiente, la deformación del hueso supera la fuerza tensional y provoca su ruptura; en el caso de una diáfisis de hueso largo esta ruptura puede ser explosiva. Este fenómeno representa un ejemplo de fractura ósea no causada por el impacto directo de la bala sobre un hueso. Éste es el mismo mecanismo subyacente a las fracturas asociadas con los traumatismos cerrados, salvo que la transferencia de energía que deforma al hueso proviene del exterior.

Heterogeneidad tisular

Aparte de estas consideraciones relacionadas con la elasticidad tisular es necesario tener presente las características anatómicas locales. Un bloque de gelatina posee una densidad y una elasticidad similar a la del músculo esquelético, pero es homogéneo. Una extremidad o un rostro humanos consisten en una combinación de tejidos rígidos y elásticos que forman compartimientos aponeuróticos que contienen músculos, tendones, ligamentos; vasos sanguíneos y huesos. No solamente cada elemento anatómico posee una fuerza tensional elástica diferente, sino que la mezcla de estructuras posee sus propias propiedades interactivas. Las diferentes interacciones entre el proyectil, los tejidos blandos y los fragmentos óseos pueden ser muy complejas.

Uniones y fronteras

La forma en la que los distintos tejidos están unidos entre sí y a las estructuras circundantes, como las aponeurosis de diferentes espesores, también afecta el grado de lesión permanente resultante de una cavidad por estiramiento. Si un lado de la estructura está fijo y el otro posee una movilidad libre se creará una fuerza de cizallamiento. Los planos fasciales también pueden servir de canales para disipar energías (vía de menor resistencia) hacia tejidos más alejados.

Las fronteras que limitan las pulsaciones de una cavidad temporaria son importantes y no sólo consisten en fascias y aponeurosis sino también en órganos ocupados por líquido, como el cerebro en el interior de un cráneo rígido, el corazón o la vejiga. En el caso de un estómago vacío, una bala estable puede simplemente atravesarlo de lado a lado, mientras que en el caso de un estómago lleno, esta misma bala puede provocar la "explosión" de la víscera.

Un ejemplo experimental gráfico del efecto de frontera se ilustra en las Figuras 3.26.1 y 3.26.2. Ambas figuras muestran los resultados asociados con un proyectil de alta energía. La manzana literalmente explota después del pasaje de la bala. Obsérvese que el efecto de cavitación *siempre se produce después* del paso de la bala y no simultáneamente con este último.


Harold & Esther Edgerton Foundation, courtesy of Palm Press, Inc.


Harold & Esther Edgerton Foundation, courtesy of Palm Press, Inc.

Figuras 3.26.1 y 3.26.2

Demostración del efecto de frontera sobre la cavitación temporaria, provocada por una bala de fusil de alta energía: después del pasajede la bala, la manzana literalmente hace explosión.

Desde una perspectiva clínica, estos efectos pueden crear aparentes paradojas. Por ejemplo, una bala pesada y lenta que impacta en un tejido muy elástico, como el tejido pulmonar, puede provocar una herida más grave que una bala más liviana y rápida con mayor energía cinética. La bala más pesada y lenta se asocia con un mayor efecto de aplastamiento, mientras que la bala más liviana y más rápida consume más energía para crear la cavidad temporaria, lo que determina un menor grado de lesión residual. Sin embargo, las balas más rápidas y livianas provocan más daño en los tejidos menos elásticos (hígado, cerebro) con mayores dificultades para adaptarse al estiramiento.

La transferencia de energía cinética no afecta a todos los tejidos con la misma intensidad ni de la misma manera.

3.4.4 Descripción anatomopatológica de la cavidad permanente de la herida

La cavidad permanente de la herida final que ve el cirujano es el resultado de una combinación de aplastamiento, desgarro y estiramiento de los tejidos. La mayor parte del daño asociado con la mayoría de las heridas por armas de fuego se debe a los efectos directos de aplastamiento y desgarro.

En estas heridas se observan diversos cambios macroscópicos y microscópicos. Un proceso de vasoconstricción intensa anemiza la piel alrededor del orificio de entrada durante tres a cuatro horas como consecuencia del estiramiento de los tejidos. Este fenómeno es seguido de una reacción hiperémica de hasta 72 horas de duración[9]. En las heridas de los músculos esqueléticos propiamente dichos se describieron tres zonas histológicas (Figura 3.27) [10]:

1. Una zona de aplastamiento del canal de la herida ocupada por tejido desprendido y necrótico que mide entre dos y cuatro veces el diámetro de la bala.
2. Una zona de contusión del músculo vecina al trayecto del proyectil. El espesor de esta zona es variable y su diámetro promedio es de 0,5 cm; las lesiones tisulares son irregulares.
3. Una zona de conmoción de tamaño variable con congestión y extravasación de sangre; la magnitud del estiramiento es insuficiente para desgarrar los tejidos, pero suficiente para provocar lesiones de los capilares. El límite entre las zonas de contusión y de conmoción no siempre está claramente definido.

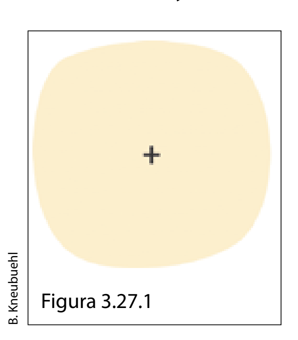


Figura 3.27.1

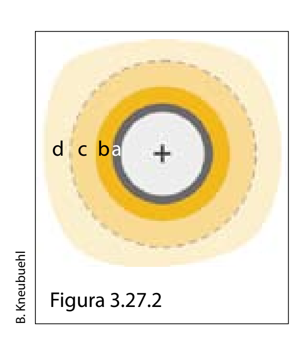


Figura 3.27.2

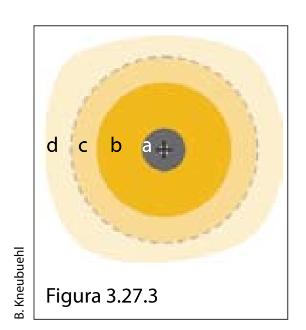


Figura 3.27.3

Figura 3.27
Ilustración esquemática de las alteraciones histopatológicas del canal de disparo:

3.27.1, canal de disparo geométrico
3.27.2, fase de cavitación temporaria máxima
3.27.3, canal de la herida final

a: zona de tejidos aplastados
b: zona de contusión
c: zona de conmoción
d: tejidos indemnes

Estas alteraciones histopatológicas son más marcadas en el caso de la transferencia de una energía cinética de alta magnitud (efecto de voltereta (tumbling) o de deformación de la bala) y no se modifican notablemente en el curso de 72 horas. La lesión tisular es irregular a lo largo de todo el trayecto de la herida y es difícil predecir hasta qué punto la lesión es irreversible. Esta situación evidentemente afecta el tratamiento de la herida y el tipo de intervención quirúrgica necesaria (véase el Capítulo 10).

La cavidad permanente también contiene bacterias. La presión negativa generada en el interior de la cavidad aspira la flora bacteriana externa; además, los proyectiles

9 Fackler ML, Breteau DVM et al.. Open wound drainage excision in treating the modern assault rifle wound. *Surgery* 1989; 105: 576-584.

10 Wang Z, Feng JX, Liu YQ. Pathomorphological observation of gunshot wounds. *Acta Chir Scan* 1982; 508: 185-189.

no son estériles; el calor generado durante la combustión de la pólvora no es suficientemente intenso ni prolongado para esterilizar la bala.

3.4.5 Aplicaciones clínicas

El aspecto externo de una herida de bala puede ser engañoso. Orificios de entrada y de salida muy pequeños pueden acompañarse de lesiones internas muy importantes.

La longitud del canal de disparo en el cuerpo, la presencia de un orificio de salida y las características de las estructuras particulares que atravesó la bala son factores determinantes de la herida causada por una bala de alta energía que finalmente verá el cirujano.

La posición de la cavidad temporaria de la fase 2 a lo largo del trayecto de la herida reviste una gran importancia clínica. La Figura 3.28 ilustra la trayectoria de una bala encamisada de fusil a través de un bloque de jabón de laboratorio con un solo orificio de entrada y tres orificios de salida posibles.

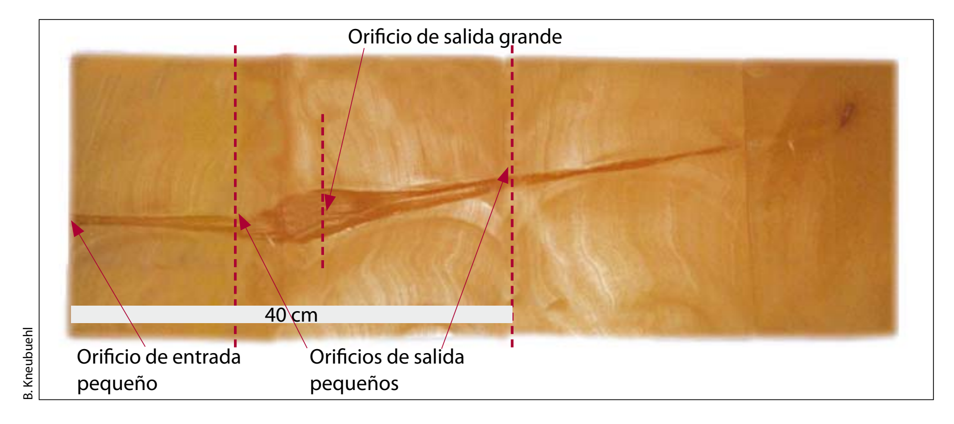


Figura 3.28
Las heridas de salida se pueden producir antes de la cavitación, durante la cavitación o después de la cavitación, según la longitud del canal de disparo en el cuerpo.

La parte del cuerpo dañada puede no tener la longitud suficiente para permitir la formación de la cavidad temporaria. Las Figuras 3.29.1 y 3.29.2 muestran pequeños orificios de entrada y de salida a lo largo del canal estrecho de fase 1 con lesiones leves de los tejidos interpuestos.



Figura 3.29.1
Orificios de entrada y salida pequeños, herida perforante con entrada y salida.



Figura 3.29.2
La radiografía muestra una pequeña fractura perforante del acromion: lesión de la fase 1 del canal estrecho solamente.

Cuando la salida de la bala se produce *durante* el proceso de cavitación, la herida resultante es de gran tamaño (Figuras 3.30.1-3.30.3).



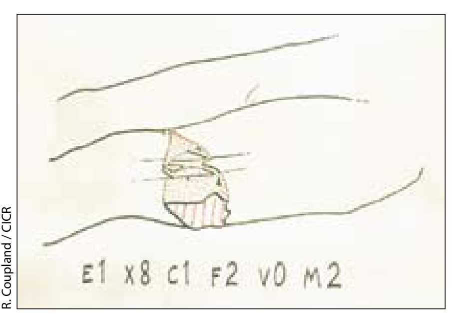
R. Coupland / CICR

Figura 3.30.1
Herida de bala en el muslo; el orificio de entrada pequeño se localiza en la parte interna y el orificio de salida de gran tamaño se localiza en la parte externa del muslo.



R. Coupland / CICR

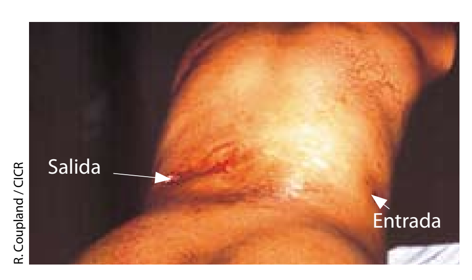
Figura 3.30.2
Fractura conminuta grave del fémur y fragmentación de la bala.



R. Coupland / CICR

Figura 3.30.3
La herida de salida se produjo durante la cavitación. La fragmentación de la bala es un indicador que delata una lesión tisular grave. Clasificación de la herida: Grado 3, Tipo F (ver el Capítulo 4).

Cuando el orificio de salida pequeño se produce *después* del proceso de cavitación, la lesión de los *tejidos interpuestos* puede ser grave (Figuras 3.31.1 y 3.31.2).



R. Coupland / CICR

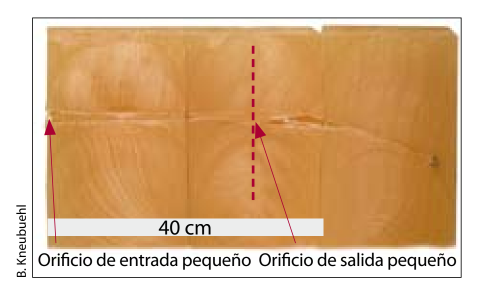
Figura 3.31.1
Orificios de entrada y salida pequeños con lesiones graves de los tejidos interpuestos.



R. Coupland / CICR

Figura 3.31.2
La misma herida después de la escisión quirúrgica y la cicatrización parcial de los tejidos.

En el caso de una herida por bala de pistola o revólver, los efectos de cavitación son mínimos y el canal de la herida final se debe casi enteramente al aplastamiento, independientemente de la longitud del canal de disparo (Figuras 3.32.1 y 3.32.2).



B. Kneubuehl

Figura 3.32.1
Orificios de entrada y salida pequeños provocados por una bala encamisada de pistola: demostración en bloque de jabón.



B. Kneubuehl

Figura 3.32.2
Herida del muslo provocada por una munición de pistola.

Impacto en un hueso

Los efectos del impacto directo de una bala sobre un hueso difieren según el sitio del canal de disparo en el que se produce. Según la fase del canal de disparo, se pueden generar tres situaciones clínicas diferentes. En el primer caso, la bala estable de fase 1 provoca una pequeña fractura por perforación. En este caso se produce una cavidad pequeña y el hueso colapsa sobre sí mismo. El diámetro del orificio final es menor que el calibre de la bala (Figura 3.29.2).



CICR

Figura 3.33
Fractura conminuta grave de la tibia.

En el segundo caso, el hueso se rompe en múltiples fragmentos a causa de la liberación de una mayor energía cinética, desde la superficie transversal más amplia de la bala con efecto voltereta durante la fase 2 (Figura 3.33). Cada fragmento óseo causa su propio daño por aplastamiento y el músculo es seccionado entre los fragmentos de hueso. En una fase ulterior se forma la cavidad temporaria sobre el músculo

desgarrado y asociado con una fuerza tensional de menor magnitud; este fenómeno determina que la cavidad sea de mayor tamaño y que el canal de la herida final sea más ancho. Los fragmentos óseos invariablemente permanecen en el interior de la cavidad temporaria y no provocan una segunda herida por fuera de ella. En el interior de la herida final, la cual generalmente es muy grave, se pueden encontrar algunos restos de músculo y fragmentos óseos que, evidentemente, revisten importancia para el tratamiento de estas heridas.

Las lesiones de los huesos durante la fase 3 del canal de disparo dependen de la cantidad de energía cinética remanente en la bala. Si la energía remanente es muy escasa, el hueso detendrá la trayectoria de la bala sin sufrir fracturas.



R. Coupland / CICR

Figura 3.34

La herida causada por el rebote de una bala encamisada se asemeja a la provocada por una bala dum-dum. El proyectil provocó literalmente la explosión de la cabeza del húmero.

Rebote

Como se observa en los simuladores de tejido, una bala encamisada que rebota provoca una herida similar a la producida por una bala dum-dum con envuelta parcial como consecuencia de la disipación temprana de la energía a través del aplastamiento y el estiramiento de los tejidos (Figura 3.34). Este mecanismo puede revestir importancia en el caso de un combatiente con un chaleco antibalas. Si una bala logra perforar el chaleco protector, la herida resultante puede ser más grave que si el soldado no hubiese utilizado ninguna protección corporal.

Obsérvese que:

Las heridas no se producen con la víctima en posición anatómica. La localización de un grupo muscular se puede modificar según la postura del paciente y este fenómeno puede enmascarar, alargar o acortar el trayecto de la bala.

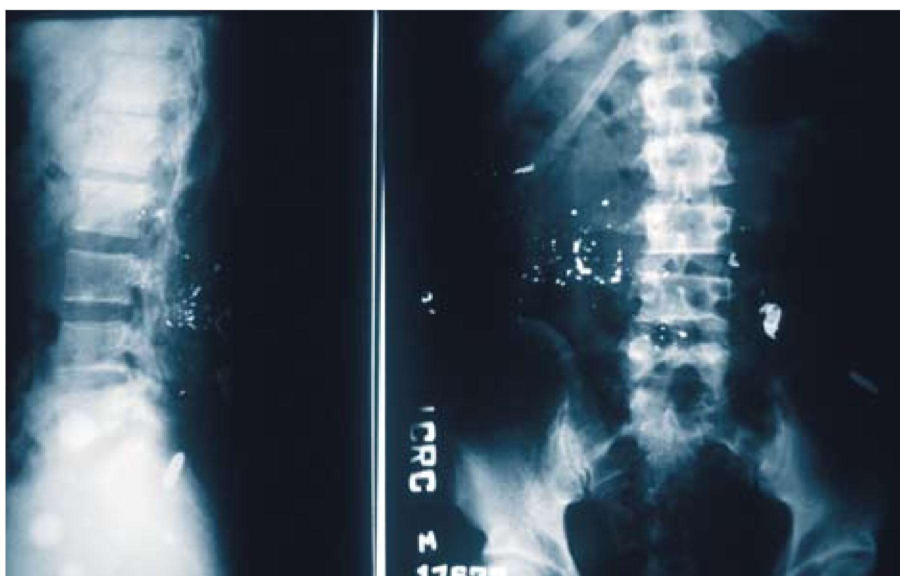
Ruptura de la bala y fragmentos secundarios

A una velocidad de impacto superior a 700 m/s, las balas encamisadas convencionales generalmente se fragmentan en los tejidos, si el disparo se efectuó a una distancia relativamente corta (<30-100 m). Algunos de estos fragmentos crean su propio trayecto de destrucción tisular. En consecuencia, la lesión de los tejidos causada por la fragmentación de las balas es un proceso sinérgico: los tejidos sufren perforaciones múltiples provocadas por los fragmentos metálicos que debilitan la cohesión tisular antes de que se produzca el proceso de cavitación por estiramiento. La lesión resultante es grave. Este mismo fenómeno se observa con los perdigones disparados por una escopeta; cada perdigón crea su propio trayecto por aplastamiento tisular.

Desde un punto de vista clínico, toda radiografía que permita apreciar una "lluvia de plomo" desde una bala fragmentada debe alertar al cirujano acerca de la posibilidad de una transferencia importante de energía cinética hacia los tejidos con lesiones graves resultantes (Figuras 3.35, 4.5 y 10.5)

Figura 3.35

Fragmentación de una bala: "lluvia de plomo".



CICR

Los proyectiles secundarios son objetos a los que la bala confiere una aceleración suficiente mediante la transferencia de energía cinética. Estos objetos pueden comprender cuerpos extraños diversos, como la hebilla de un cinturón, una piedra pequeña, los objetos metálicos contenidos en un bolsillo o el contenido del chaleco antibalas, o elementos autólogos, como dientes, amalgamas o prótesis dentales o fragmentos óseos (un cirujano del CICR se encontró con un fragmento de maxilar inferior enclavado en el propio cuello del paciente).

3.4.6 Onda de choque sónica en los tejidos

Un proyectil en vuelo se acompaña de una serie de ondas que se propagan a la velocidad del sonido (330 m/s en el aire). Cuando el proyectil impacta una persona, esta onda sónica se propaga en el cuerpo a la velocidad del sonido en los tejidos (cuatro veces mayor que la velocidad del sonido en el aire).

La onda de choque sónica puede ser de gran amplitud, pero su muy breve duración es insuficiente para movilizar o dañar los tejidos. No obstante, algunos investigadores observaron que, cuando la presión generada alcanzaba cierto umbral, aparecían alteraciones celulares microscópicas y se producía la estimulación de terminaciones nerviosas periféricas. La estimulación de los nervios periféricos es un fenómeno inmediato, mientras que las lesiones celulares aparecen sólo a las seis horas. La única manifestación clínicamente importante que se observó en algunos de estos casos fue una neurapraxia de breve duración.

3.4.7 Onda de presión en los tejidos y en los vasos sanguíneos

La onda de presión forma parte del fenómeno de cavitación temporaria y *no se debe confundir* con la onda de choque sónica. El límite externo de la cavidad consiste en un "frente" de tejidos comprimidos, que generan una onda de presión en el límite de la zona de compresión tisular. Esta onda sólo alcanza un desarrollo completo después de la formación de la cavidad y disminuye a medida que aumenta la distancia. La onda de presión se mide en milisegundos (su duración es 1.000 veces mayor que la de la onda de choque sónica). Por lo tanto, la onda de presión puede dañar capilares o provocar trombosis capilares, la ruptura de un intestino ocupado por alimentos o del hígado, el desprendimiento de la retina o fracturas a una cierta distancia de la cavidad.

Además, los vasos sanguíneos presentes en los tejidos son bruscamente "vaciados" de su contenido por la compresión tisular. Este fenómeno genera una onda de presión hidráulica en la columna de sangre que se propaga en d la dirección contraria al sitio de cavitación. El resultado clínico de esta onda de presión a lo largo del trayecto de un vaso sanguíneo puede ser la trombosis o la disección de las capas íntima o muscular del vaso.

3.4.8 Heridas por fragmentación

El hecho de que los fragmentos no sean aerodinámicos determina que su velocidad disminuya rápidamente en la atmósfera. Si bien la velocidad inicial de estos fragmentos se estimó en el orden de hasta 2.000 m/s, la velocidad con la que impactan en los sobrevivientes usualmente está muy por debajo de este valor. Si la persona se encuentra muy cerca del artefacto explosivo, los fragmentos penetrarán profundamente en los tejidos. Si la persona se encuentra muy lejos sufrirá numerosas excoriaciones superficiales provocadas por múltiples fragmentos.

Las pruebas con simuladores de tejidos mostraron que los fragmentos no se asocian con un efecto de voltereta. Por lo tanto, la mayor parte de las lesiones tisulares se deben al aplastamiento. Al final de su trayectoria, los bordes cortantes de un fragmento irregular seccionan los tejidos. Por el contrario, una bala generalmente desplaza los tejidos hacia ambos lados al final del trayecto. El patrón de la herida se describe como un *cono de destrucción tisular* con un diámetro máximo en el nivel del orificio de entrada, dado que la mayor parte de la energía se disipa en la superficie. El diámetro de la herida de entrada puede ser entre 2 y 10 veces mayor que el calibre del fragmento y depende de la velocidad de impacto, de la masa y de la forma del fragmento (Figuras 3.36.1-3.36.3).





Figuras 3.36.2 and 3.36.3

Herida por fragmentación con un orificio de entrada mayor que el orificio de salida.

Los fragmentos grandes que viajan a baja velocidad se asocian con un mayor grado de penetración y aplastamiento tisulares; los fragmentos más pequeños y rápidos se asocian con un mayor grado de estiramiento tisular. Esta observación implica que un fragmento grande y lento generalmente provoca el mismo tipo de herida independientemente del tejido afectado, mientras que las heridas causadas por los fragmentos pequeños y rápidos varían según la elasticidad tisular. No obstante, en todas las heridas causadas por fragmentos, el tamaño de la lesión tisular invariablemente es mayor que el tamaño del fragmento.

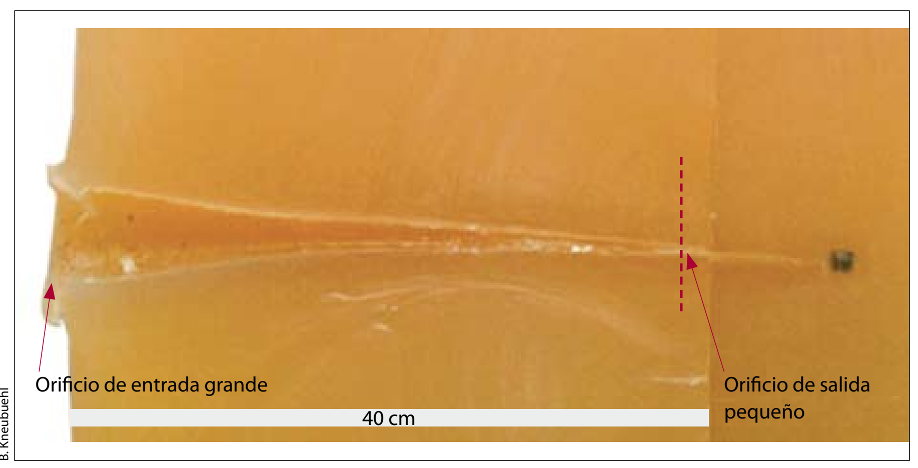


Figura 3.36.1

Demostración de la herida por fragmentación en un bloque de jabón.

Canal de la herida: descripción anatomopatológica

Las superficies cortantes e irregulares de los fragmentos arrastran pedacitos de piel y de ropa hacia el interior de la herida. Al igual que en el caso de las heridas por disparos de escopeta, los distintos fragmentos se asocian con diferentes grados de lesión tisular. La cavidad contiene restos necróticos rodeados por una zona de destrucción de las fibras musculares con signos de hemorragia en el interior de las fibras y entre ellas y una región con indicios de inflamación aguda y edema.

La distribución irregular de las lesiones tisulares en las zonas de conmoción y contusión determinó que las lesiones se describieran como “salteadas” o “en mosaico”[11]. Este fenómeno probablemente se debe a la transferencia de energía a lo largo (efecto de aplastamiento) y a lo ancho (efectos de cizallamiento y estiramiento) de las fibras musculares.

11 Wang ZG, Tang CG. Chen XI, Shi TZ. Early pathomorphological characteristics of the wound track caused by fragments. *J Trauma* 1988; 28 (Sup. 1): S89-S95.

3.5 Dinámica de las heridas y el paciente

Toda herida posee una historia y una evolución entre el momento que se produce la lesión y el momento de su cicatrización completa. Sin embargo, los efectos físicos de la transferencia de energía no son suficientes para explicar todas las consecuencias patológicas y fisiológicas de una herida.

Los tejidos situados en el interior y en la periferia de la herida experimentan alteraciones histopatológicas reversibles e irreversibles, y reacciones inflamatorias. La diferenciación entre un tejido dañado que cicatrizará normalmente y un tejido inviable sin posibilidades de curación puede ser sumamente difícil (véase el Capítulo 10).

La energía cinética total es la *posibilidad* de provocar daño; la energía cinética transferida es la *capacidad* de provocar daño. El daño tisular real depende de la *eficacia* de esta transferencia de energía.

La conclusión más importante que se debe extraer de esta presentación es que los proyectiles pequeños pueden provocar heridas pequeñas de escasa importancia o heridas grandes y graves, y que un orificio de entrada pequeño se puede asociar con lesiones internas considerables. No hay nada que pueda reemplazar el examen clínico completo del paciente y de la herida. La magnitud del aplastamiento y del estiramiento se refleja correctamente en los distintos grados de la escala de Puntuación de las heridas propuesta por la Cruz Roja (véase el Capítulo 4).

Sin embargo, los efectos vulnerantes sobre el paciente no se limitan a la patología local. Al igual que en el caso de otro tipo de traumatismo y de muchas enfermedades, también se debe tener en cuenta el estado fisiológico y psicológico de las víctimas. Los soldados jóvenes con una buena condición física y debidamente entrenados para cumplir distintas funciones y mentalmente preparados para recibir heridas, herir y matar a otras personas no se pueden comparar con los civiles. Los factores psicológicos no se pueden estimar mediante conceptos balísticos. Estos factores son los únicos que permitirían explicar los numerosos casos conocidos de personas que recibieron uno o varios disparos y a pesar de ello continuaron avanzando o combatiendo.

Capítulo 4

ESCALA DE PUNTUACIÓN Y SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA CRUZ ROJA PARA LAS HERIDAS

4.1 Aplicaciones de la escala de puntuación y del sistema de clasificación de la Cruz Roja para las heridas

Generalmente, los cirujanos provenientes del ámbito de la práctica clínica carecen de experiencia en el tratamiento de las heridas de guerra. Incluso los cirujanos muy experimentados, a menudo, no pueden determinar la magnitud real del daño tisular asociado con una herida de guerra. Como se observó en el Capítulo 3, los estudios de balística demuestran que no existe un patrón ni un grado de lesión que sea universal. La preparación para desempeñarse como cirujano de guerra requiere comprender la conversión de la energía cinética de un proyectil en una lesión tisular; es decir, en la herida real que el cirujano deberá tratar.

La gravedad de estas heridas depende del grado de lesión tisular y de las estructuras que pueden haber sido afectadas; por lo tanto, la importancia clínica de una herida depende de su tamaño y de su localización. La escala de puntuación y el sistema de clasificación de la Cruz Roja[1] para las heridas se basan en las características de la herida propiamente dicha y no en el tipo de arma utilizada ni en la velocidad o la energía cinética presuntas del proyectil causal.

Cualquier sistema de clasificación de heridas será útil para el cirujano, si facilita la evaluación de la gravedad herida, influye sobre el tratamiento quirúrgico, permite pronosticar el resultado final y genera una base de datos exacta que se podrá utilizar en estudios comparativos futuros. La escala de puntuación de la Cruz Roja (EPCR) para las heridas reúne muchos de estos criterios.

4.1.1 Evaluación y comunicación relativa a las heridas de guerra según un plan normalizado

La escala de puntuación de heridas es un instrumento clínico que sirve para notificar la gravedad de las heridas al personal y otros colegas, sin necesidad de retirar los apósitos. Esto también podría considerarse durante el proceso de triage.

4.1.2 Determinación de un enfoque científico de la cirugía de guerra

La EPCR permite comparar los tratamientos y los pronósticos de heridas similares. Esta escala es comparable al sistema TNM (tumor, compromiso ganglionar linfático, metástasis) de estadificación del cáncer, el cual permite comparar los distintos regímenes disponibles para el tratamiento de una patología similar. En el caso de una herida de bala en el muslo, el tratamiento y el pronóstico dependen de la magnitud de la lesión tisular, el grado de fragmentación ósea y la presencia o la ausencia de lesión de los vasos femorales. Existen otros sistemas de puntuación de heridas especialmente concebidos para la clasificación de los traumatismos cerrados. La presencia de una lesión penetrante, a menudo, indica la categoría de "herida grave», sin más precisiones.

4.1.3 Auditorías quirúrgicas y hospitalarias

Las escalas de puntuación de heridas combinadas con información relacionada con la duración de la estadía hospitalaria, el número de operaciones efectuadas en cada paciente, las unidades de sangre transfundidas y las tasas de morbi-mortalidad se pueden utilizar para evaluar la calidad de la atención médica. Un ejemplo relacionado con la idoneidad del tratamiento quirúrgico primario de las heridas de guerra es el número de casos fatales y la causa de muerte asociadas con heridas no vitales o el número de operaciones por paciente respecto de cada grado de herida.

1 Este capítulo se basó en gran medida en el folleto *Clasificación de las heridas según la Cruz Roja*, edición corregida, del Dr. R. M. Coupland. Durante el Taller del CICR para Cirujanos Especialistas, celebrado en 2002, en Ginebra, se efectuó una revisión de la Puntuación de las heridas original (véase la Introducción).


R. Coupland / CICR

Figura 4.1

La longitud de una bala de fusil de asalto militar equivale aproximadamente a dos dedos de ancho.


F. Herkert / CICR

Figura 4.2.1

Herida de bala: fractura F1 del cúbito.


R. Coupland / CICR

Figura 4.2.2

Herida de bala: fractura F2 del fémur.


R. Coupland / CICR

Figura 4.2.3

Herida de bala: fractura F1 (conminución clínicamente insignificante) del peroné.

4.1.4 Información procedente del terreno acerca de las heridas

Los equipos quirúrgicos del CICR tratan miles de heridos de guerra por año. El análisis de una cantidad importante de heridas clasificadas según una puntuación permitirá finalmente esclarecer la relación entre la balística de las heridas en el laboratorio experimental y el tratamiento clínico de las heridas de guerra. Cabe señalar que la información adquirida sobre el terreno sirvió de base científica para la campaña de prohibición de las minas terrestres antipersonal, lo que promovió nuevas normas en el derecho internacional humanitario.

4.2 Principios de la escala de puntuación de la Cruz Roja para las heridas

Las heridas se categorizan según una escala de seis grados, de acuerdo con distintos parámetros. Ulteriormente, las puntuaciones se pueden traducir en un sistema de clasificación:

- graduación de la herida según la gravedad de la lesión tisular y
- tipificación de la herida según las estructuras tisulares afectadas.

La EPCR ha sido concebida para ser utilizada rápidamente y con facilidad sobre el terreno, y la sencillez de este método es especialmente útil en situaciones de estrés. La EPCR es un sistema clínico sencillo que no requiere equipamiento adicional ni procedimientos complejos. El tiempo necesario para asignar una puntuación a las heridas se puede medir en segundos.

E	Herida de entrada en centímetros	
X	Herida de salida en centímetros (si no hay orificio de salida, X = 0)	
C	Cavidad	¿Es posible que la cavidad de la herida mida dos traveses de dedo, antes de la escisión quirúrgica?
		C0 = no
		C1 = sí
F	Fractura	¿Hay fracturas óseas?
		F0 = Ausencia de fractura
		F1 = Fractura simple, orificio óseo o conminución insignificante
		F2 = Conminución clínicamente significativa
V	Estructura vital	¿Se observa la penetración de la duramadre, la pleura o el peritoneo o una lesión de los principales vasos sanguíneos periféricos?
		V0 = Ausencia de lesiones de estructuras vitales
		VN (lesión neurológica) = Penetración de la duramadre del cerebro o la médula espinal
		VT (lesión torácica o traqueal) = penetración de la pleura, la laringe o la tráquea en el nivel del cuello
		VA (lesión del abdomen) = penetración del peritoneo
		VH (hemorragia) = lesión de un vaso sanguíneo periférico de gran calibre hasta el nivel de las arterias braquiales o poplíteas, o lesión de la arteria carótida en el cuello
M	Cuerpos metálicos	¿La radiografía revela la presencia de balas o fragmentos?
		M0 = no
		M1 = sí, un cuerpo metálico
		M2 = sí, múltiples cuerpos metálicos

Cuadro 4.1. Parámetros para la puntuación de las heridas.

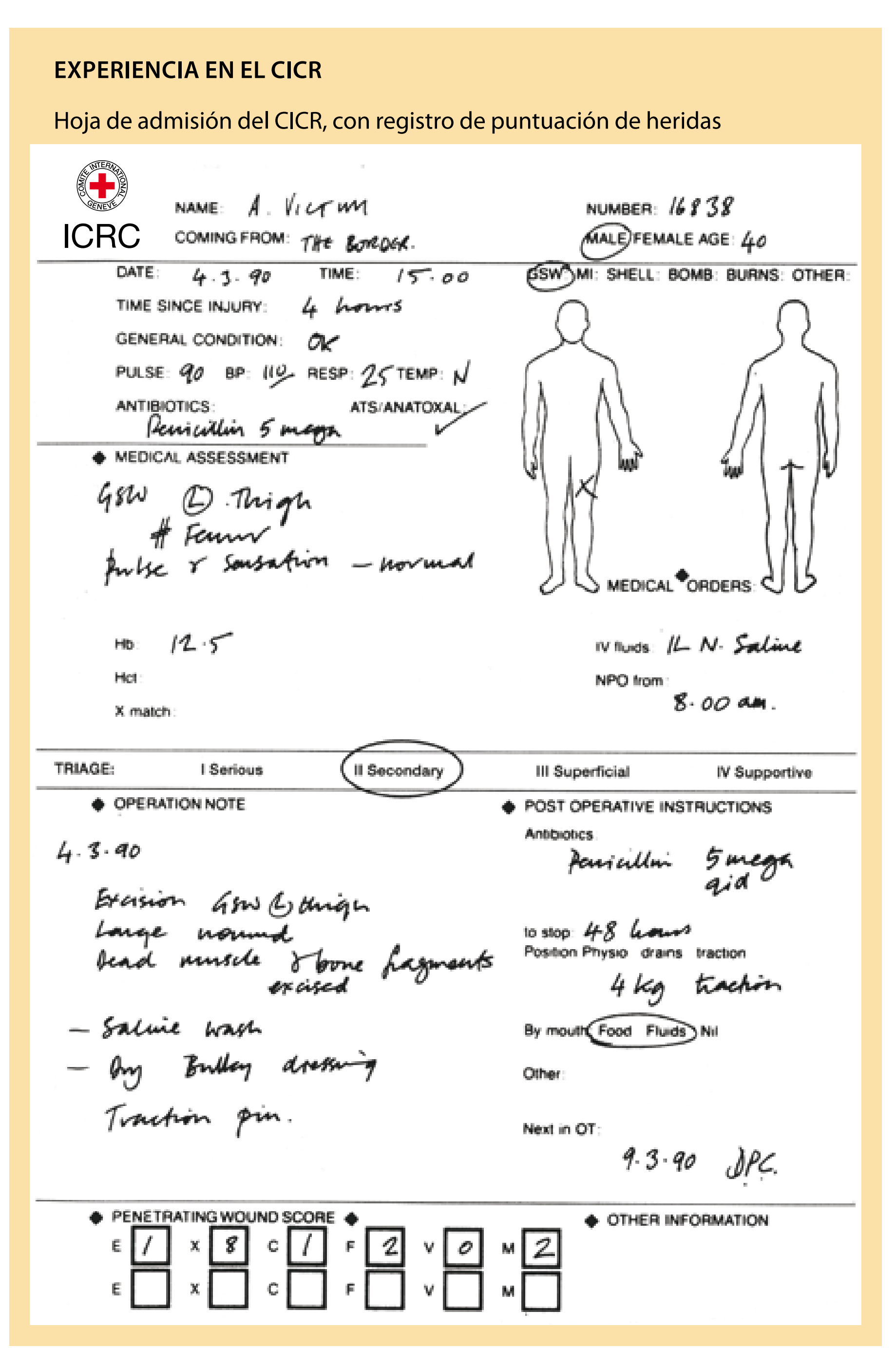
E (entrada)	Centímetros
X (salida)	Centímetros
C (cavidad)	C0, C1
F (fractura)	F0, F1, F2
V (estructura vital)	V0, VN, VT, VA, VH
M (cuerpos metálicos)	M0, M1, M2

Cuadro 4.2 Esquema general de puntuación de heridas

La puntuación de las heridas figura en la hoja de admisión del paciente, tras la operación o después del examen inicial, si no se practica una operación quirúrgica.

EXPERIENCIA EN EL CICR

Hoja de admisión del CICR, con registro de puntuación de heridas



COMITE INTERNATIONAL GENEVE
ICRC

NAME: A. Victim
NUMBER: 16838
COMING FROM: THE BORDER.
MALE FEMALE AGE: 40

DATE: 4.3.90 TIME: 15.00
GSW MI: SHELL: BOMB: BURNS: OTHER:
TIME SINCE INJURY: 4 hours
GENERAL CONDITION: OK
PULSE: 90 BP: 110 RESP: 25 TEMP: N
ANTIBIOTICS: Penicillin 5 mega
ATS/ANATOXAL: ✓

◆ MEDICAL ASSESSMENT
GSW (L) Thigh
Femur
Pulse & sensation – normal

◆ MEDICAL ORDERS
Hb: 12.5
Hct:
X match:
IV fluids: 1L N. Saline
NPO from: 8.00 am.

TRIAGE: I Serious | II Secondary | III Superficial | IV Supportive

◆ OPERATION NOTE
4.3.90
Excision GSW (L) thigh
Large wound
Dead muscle & bone fragments excised
– Saline wash
– Dry Bulky dressing
Traction pin.

◆ POST OPERATIVE INSTRUCTIONS
Antibiotics: Penicillin 5 mega qid
to stop: 48 hours
Position Physio drains traction: 4 kg traction
By mouth: Food Fluids Nil
Other:
Next in OT: 9.3.90 DPC.

◆ PENETRATING WOUND SCORE ◆

E 1	X 8	C 1	F 2	V 0	M 2
E	X	C	F	V	M

◆ OTHER INFORMATION

4.2.1 Ejemplos

En los dos diagramas siguientes (Figuras 4.3 y 4.4) se ilustran varias heridas causadas por armas y su evaluación según la escala del CICR de puntuación de heridas.

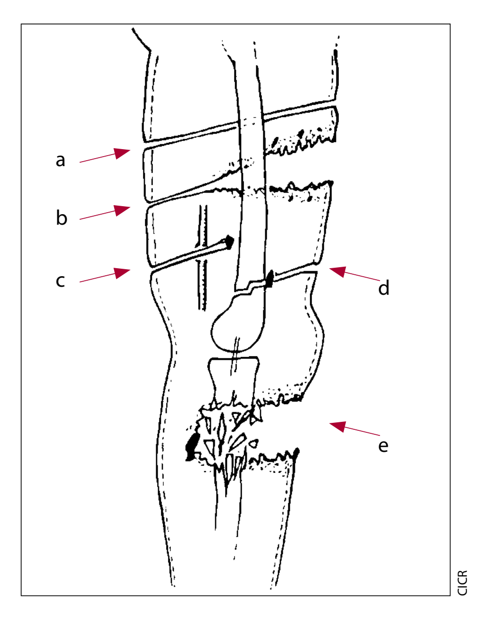


Figura 4.3

Ejemplo de Puntuaciones de heridas.

a. Trayecto de bala simple.
b. Trayecto producido por una bala, con cavidad temporaria en la herida de salida.
c. Trayecto simple con compromiso de una estructura vital (arteria).
d. Herida por transferencia de baja energía, con fractura simple.
e. Herida por transferencia de alta energía, provocada por un fragmento y asociada con fractura conminuta.

	E	X	C	F	V	M
Herida (a)	1 ?	2	0	0	0	0
Herida (b)	1	4	1	0	0	0
Herida (c)	1	0	0	0	H	1
Herida (d)	1	0	0	1	0	1
Herida (e)	6	0	1	2	0	1

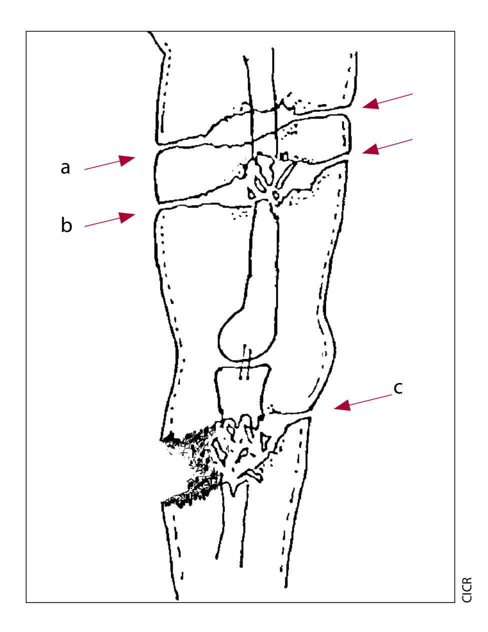


Figura 4.4

Otros ejemplos de Puntuaciones de heridas.

a. Herida de bala perforante, con entrada y salida, de los tejidos blandos, con cavitación central.
b. Herida de bala perforante, con entrada y salida, con cavitación central y fractura conminuta.
c. Herida e bala de alta energía con cavitación y fractura conminuta.

	E	X	C	F	V	M
Herida (a)	1 ?	1	1	0	0	0
Herida (b)	1 ?	1	1	2	0	0
Herida (c)	1	6	1	2	0	2

4.2.2 Observaciones acerca de la escala de puntuación de heridas

1. Cuando no es posible distinguir entre los orificios de entrada y salida de las heridas, consignar un signo de interrogación (?) entre las puntuaciones E y X.
2. En el caso de heridas múltiples, se atribuye un puntaje solamente a las dos heridas más graves.
3. Si una herida no se puede clasificar con una puntuación (inclasificable), se deberá consignar U/C. Esto sólo se aplica a una minoría de heridas.
4. Si un proyectil provoca dos heridas distintas (p. ej., una bala que atraviesa el brazo y el tórax), las dos puntuaciones separadas se unen mediante corchetes.
5. Incluir solamente las heridas penetrantes y no las heridas cutáneas tangenciales superficiales (p. ej., herida cutánea de 20 cm de largo y de 1 cm de ancho, pero sin penetración hasta la aponeurosis.
6. Estimación de la cavidad: la longitud de una bala de fusil militar de asalto equivale aproximadamente a dos dedos de ancho (Figura 4.1). Si, antes de llevar a cabo la escisión quirúrgica, se pueden introducir dos dedos en la cavidad permanente, significa que, además del aplastamiento de los tejidos por una bala lateralizada, tuvo lugar otro fenómeno, como el estiramiento y el desgarro asociados con la cavitación. Es muy probable que una herida C1 presente una importante lesión tisular, independientemente de su causa.
7. Gravedad de la fractura: es inevitable que algunas heridas se clasifiquen entre F1 y F2, pero por motivos prácticos, no comentaremos aquí esta situación con mayores detalles. Para una explicación más precisa, el lector puede consultar el Tomo 2. Un ejemplo de fractura ósea que no reviste importancia clínica (F1) es una herida asociada con una fractura conminuta del peroné y una tibia indemne (Figura 4.2.3).
8. El término herida vital define una herida más peligrosa que, además del tratamiento habitual, requiere una intervención quirúrgica especial (p. ej., una craneotomía, un drenaje pleural, una toracotomía o una laparotomía). La categoría VH incluye las lesiones de los vasos sanguíneos poplíteos y braquiales, pero no las lesiones más distales. La evolución de las heridas de la cabeza, el tórax o el abdomen y de las lesiones asociadas con una hemorragia periférica masiva no depende solamente del tamaño clínico de la herida según la EPCR (véase más abajo).
9. Fragmentos metálicos: obsérvese la diferencia entre una bala intacta (M1) y una bala fragmentada (M2), como se ilustra en la Figura 4.5. La rotura del encamisado completo de una bala y la dispersión del plomo en forma de fragmentos implican que la bala estuvo sometida a una tensión muy alta y que se produjo una importante transferencia de energía cinética hacia los tejidos (Figuras 3.35 y 10.5). Obsérvese también la diferencia entre los fragmentos metálicos múltiples provenientes de una granada o un obús (Figura 4.6), los cuales son frecuentes y no representan necesariamente una transferencia importante de energía cinética, y una bala rota y fragmentada, la cual es indicativa de una transferencia importante de energía cinética. Si existen muchos fragmentos metálicos, no los cuente y simplemente indique M = 2.
10. La EPCR se puede aplicar aun cuando no se dispone de un equipo radiológico. La categoría de puntuación F se estima clínicamente y el parámetro M se omite, o se incluye siempre que se identifiquen fragmentos durante la escisión quirúrgica. No se justifica obtener radiografías solamente para completar las categorías de puntuación F y M.
11. Amputación traumática de un miembro (Figura 4.7): esta lesión a menudo se observa con las minas antipersonal explosivas. El extremo expuesto del miembro amputado equivale a una combinación de heridas de entrada y salida, cuyo diámetro representa la suma de E y X. Esta herida es equivalente a una cavidad (C = 1), mientras que la porción faltante vaporizada del miembro equivale a una fractura grave (F = 2). El nivel de amputación traumática (arriba o abajo de la rodilla o del codo) determina si la Puntuación asignada a las estructuras vitales será 0 o H.



CICR

Figura 4.5
Bala rota y fragmentada: M2.



CICR

Figura 4.6
Múltiples fragmentos de obús: M2.



K. Barrand / CICR

Figura 4.7
Amputación traumática del antebrazo.

E	X	C	F	V	M
20	?	1	2	0	0

4

4.3 Graduación y tipificación de las heridas

Después de haber asignado una puntuación a la herida, se le puede *clasificar según un grado de gravedad*, (E, X, C y F) y tipificar según el tipo de tejido afectado (F y V).

4.3.1 Graduación de las heridas según la magnitud de la lesión tisular

Se debe dar a la herida un *grado* según su gravedad.

Grado 1
E + X es inferior a 10 cm con Puntuaciones C0 y F0 o F1 (baja transferencia de energía).

Grado 2
E + X es inferior a 10 cm con Puntuaciones C1 o F2 (alta transferencia de energía).

Grado 3
E + X equivale a 10 cm o más con Puntuaciones C1 o F2 (transferencia de energía masiva).

Estos Grados representan la conclusión de una evaluación clínica sencilla que se corresponde con la transferencia efectiva de la energía cinética de los proyectiles hacia los tejidos corporales. Las heridas de mayor tamaño son más graves y se requieren mayores recursos; esta afirmación es particularmente válida para las heridas de las extremidades.

4.3.2 Tipificación de las heridas según los tejidos afectados

Una vez que se le ha asignado una *puntuación*, la herida se puede tipificar según las *estructuras* tisulares afectadas.

Tipo ST (*soft-tissue*)
Heridas de los tejidos blandos: F0 y V0.

Tipo F
Heridas con fracturas: F1 o F2 y V0.

Tipo V
Heridas vitales asociadas con riesgo de muerte del paciente: F0 y V = N, T, A o H.

Tipo VF
Heridas con fracturas que afectan estructuras vitales asociadas con riesgo de muerte o de pérdida de una extremidad: F1 o F2 y V = N, T, A o H.

4.4 Clasificación de las heridas

La combinación de los distintos Grados y Tipos determina un sistema de clasificación dividido en 12 categorías.

	Grado 1	Grado 2	Grado 3
Tipo ST	1ST Herida pequeña y simple	2ST Herida tisular blanda de tamaño intermedio	3ST Herida tisular blanda grande
Tipo F	F1 Fractura simple	F2 Fractura importante	3F Conminución masiva
Tipo V	1V Herida pequeña potencialmente fatal	2V Herida de tamaño intermedio potencialmente fatal	3V Herida grande potencialmente fatal
Tipo VF	1VF Herida pequeña asociada con riesgo de pérdida de un miembro y/o la vida	2VF Herida importante asociada con riesgo de pérdida de un miembro y/o la vida	3VF Herida grande asociada con riesgo de pérdida de un miembro y/o la vida

Cuadro 4.3 Categorías de grados y tipos de heridas.

Estas categorías contribuyen a determinar el tratamiento quirúrgico de muchas heridas, aunque no para todas (véanse los Capítulos 10 y 12).

Es posible describir con mayores detalles el tipo de fractura presente, sobre todo por lo que concierne a la magnitud de la pérdida ósea. Este enfoque puede ser útil para un estudio especializado de las heridas de guerra asociadas con fracturas (véase el Tomo 2).

4.5 Ejemplos clínicos

Estudios epidemiológicos de la base de datos quirúrgica del CICR, la cual abarca más de 32.000 pacientes, mostraron que la Escala de puntuación de la Cruz Roja da excelentes resultados en el pronóstico de la carga de trabajo quirúrgico y de la morbilidad asociadas con las heridas de guerra. Como lo demuestra el análisis estadístico que figura en el Capítulo 5, el Grado asignado a las heridas se correlaciona firmemente con la cantidad de operaciones por paciente. Esta afirmación es especialmente válida para las heridas de las extremidades. Las puntuaciones asignadas a las heridas vitales de las extremidades (V = H) también se correlacionan adecuadamente con las tasas de mortalidad y de amputación.

Una de las debilidades reconocidas de este Sistema de clasificación se relaciona con el pronóstico de mortalidad asociada con las heridas centrales vitales. Las características intrínsecas del cerebro, el corazón y los grandes vasos determinan que incluso una herida muy pequeña de cualquiera de estos órganos provocada por un proyectil de baja energía cinética pueda provocar la muerte. La EPCR clasifica a dichas heridas como "potencialmente" letales; esto determina que, por definición, estas heridas se categoricen como heridas "vitales". Sin embargo, una herida de Grado 1 puede ser tan letal como una lesión de Grado 3, según la estructura específica afectada; por ejemplo, el bulbo raquídeo en lugar de la corteza temporal o la aorta ascendente en lugar del parénquima pulmonar.

4

Lo cierto es que la mayoría de las heridas de Grado 3 de la cabeza, el tórax y el abdomen se asociarán con una elevada tasa de mortalidad prehospitalaria. Sin las autopsias de las personas muertas en combate, el análisis se debe basar exclusivamente en la relativamente escasa cantidad de "sobrevivientes" que llegan al hospital; respecto de estas personas, el Grado de la herida no muestra una correlación firme con la tasa de mortalidad (Cuadros 4.4-4.6).

Por lo tanto, la evolución de las heridas de la cabeza, el tórax y el abdomen no está determinada solamente (ni principalmente) por el tamaño clínico de la lesión definida según la EPCR. Los distintos factores que afectan la mortalidad asociada con las heridas vitales (p. ej. en el caso de las heridas del abdomen, la cantidad de órganos afectados, el grado de contaminación fecal, la pérdida de sangre intraoperatoria, las demoras del tratamiento quirúrgico, etc.) se comentarán en el Tomo 2.

	Cantidad	Muertes	Tasa de mortalidad (%)
Grado 1	75	14	18,7
Grado 2	70	15	21,4
Grado 3	9	3	33,3

Cuadro 4.4 Mortalidad como consecuencia de heridas de la cabeza y el cuello (VN): N = 154 (CICR, Kabul, 1990-1992).

	Cantidad	Muertes	Tasa de mortalidad (%)
Grado 1	82	4	4.9
Grado 2	41	2	4.9
Grado 3	3	0	0

Cuadro 4.5 Mortalidad como consecuencia de heridas del tórax (VN): N = 126 (CICR, Kabul, 1990-1992).

	Cantidad	Muertes	Tasa de mortalidad (%)
Grado 1	120	9	7.5
Grado 2	70	11	15.7
Grado 3	5	0	0

Cuadro 4.6 Mortalidad como consecuencia de heridas del abdomen (VN): N = 195 (CICR Kabul, 1990-1992) .

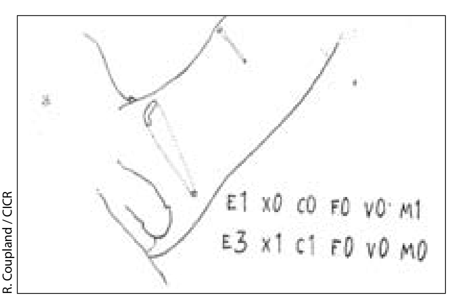
No obstante, como se explicó en el Capítulo 5, para poder llevar a cabo un análisis más preciso de los resultados del tratamiento, es necesario diferenciar las heridas superficiales de las heridas penetrantes de la cabeza, del tórax o del abdomen, en las bases de datos disponibles. La EPCR permite establecer esta distinción.



R. Coupland / CICR

Figura 4.8.1

Dos heridas del muslo, provocadas por fragmentos. El cirujano está evaluando la cavidad de mayor tamaño.



R. Coupland / CICR

Figura 4.8.2

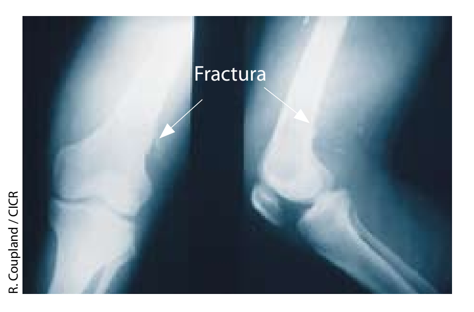
Ambas heridas son del Tipo ST. La herida más pequeña es de Grado 1 y la herida más grande es de Grado 2.



R. Coupland / CICR

Figura 4.9.1

Herida de bala que atravesó la rodilla con entrada y salida.



R. Coupland / CICR

Figura 4.9.2

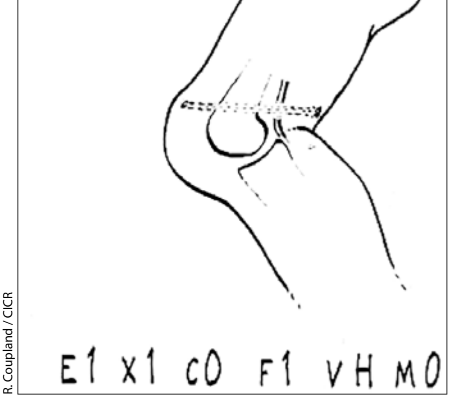
Se observa una pequeña fractura arriba del cóndilo externo.



R. Coupland / CICR

Figura 4.9.3

Lesión de la arteria poplítea.



R. Coupland / CICR

Figura 4.9.4

Herida de Grado 1, Tipo V(H)F.



R. Coupland / CICR

Figura 4.10.1

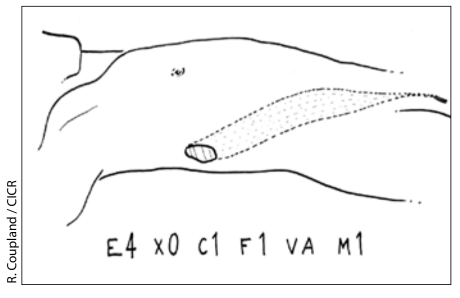
Herida de bala en el abdomen.



R. Coupland / CICR

Figura 4.10.2

La bala se alojó en el escroto. Se observa una pequeña fractura de la rama derecha del pubis.



R. Coupland / CICR

Figura 4.10.3

Herida de Grado 2, Tipo V(A)F.

R. Coupland / CICR



Figura 4.11.1

Una bala rozó la nalga izquierda y penetró en la nalga derecha, en el nivel del surco anal. El orificio de salida está localizado lateralmente.

R. Coupland / CICR

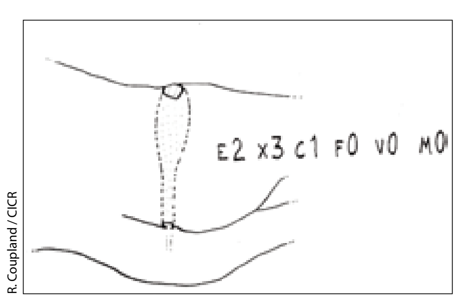


Figura 4.11.2

Herida de Grado 2, Tipo ST.

R. Coupland / CICR

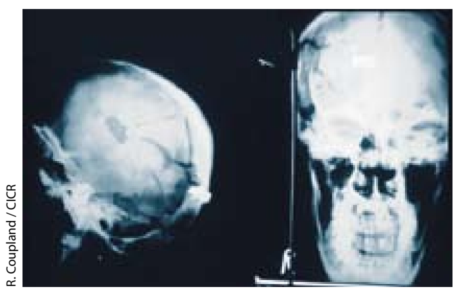


Figura 4.12.1

Herida de la cabeza, con entrada en el parietal derecho, provocada por fragmentos. Obsérvense las fracturas lineales graves.

R. Coupland / CICR

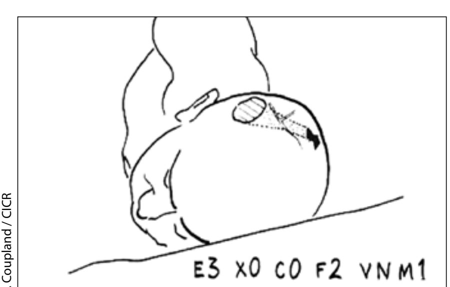


Figura 4.12.2

El cono de destrucción tisular se extiende hasta el lóbulo occipital. Herida de Grado 2, Tipo V(N)F.

4.6 Conclusiones

El Sistema de puntuación de la Cruz Roja para las heridas permite al personal médico considerar las heridas de guerra como lesiones quirúrgicas más que como una consecuencia del uso de armas. Este enfoque clarifica la heterogeneidad de las heridas y ayuda a definirlas según su importancia clínica. Además, en el caso de heridas penetrantes, la EPCR es un indicador adecuado de lesión tisular secundaria a la transferencia de energía cinética.

Las limitaciones de esta escala de puntuación son conocidas; el sistema no permite alcanzar una precisión total. Cabe señalar que la EPCR fue concebida para ser utilizada rápidamente en condiciones adversas, incluidas las situaciones muy estresantes, y no requiere equipamiento adicional ni procedimientos complejos. La sencillez y otras ventajas de la EPCR contrarrestan la desventaja que representa la introducción esporádica de errores del observador. Como cualquier otro sistema de clasificación, a medida que se adquiera experiencia en su aplicación se logrará aumentar la precisión de las observaciones y disminuir el riesgo de errores del observador.

Capítulo 5

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS VÍCTIMAS DE GUERRA

5.1 Introducción: finalidad y objetivos

Los estudios epidemiológicos son habituales en el ámbito de la medicina. Los médicos necesitan comprender las características de sus poblaciones de pacientes y las relaciones entre ciertas circunstancias particulares y los resultados del tratamiento. Estos datos contribuyen a definir los factores de alto riesgo.

En lo que respecta a las víctimas de guerra es importante analizar los efectos globales del conflicto, su repercusión sobre las población civil y las fuerzas armadas, los efectos directos del trauma de la guerra y las consecuencias indirectas sobre la salud pública. Este enfoque ayuda al CICR y a otras organizaciones a determinar su respuesta en términos de asistencia médica (véase el Capítulo 2).

5.1.1 El lector y este manual

Es probable que la mayoría de los lectores de este manual sean cirujanos civiles que no están familiarizados con la práctica de la cirugía de guerra ni con la bibliografía afín. Incluso entre los cirujanos militares, puede haber muchos que sólo tienen conocimientos superficiales de estos temas. Este capítulo sobre la epidemiología de las víctimas de guerra facilita la comprensión de los numerosos factores implicados en los cuidados y en la evolución de los pacientes.

En primer lugar, nos referiremos brevemente a las repercusiones de los conflictos armados sobre la salud pública; luego, comentaremos con más detalles los aspectos exclusivamente quirúrgicos. El estudio quirúrgico comenzará con definiciones y cuestiones de metodología generales y continuará con una presentación de las experiencias y los resultados históricos del CICR. A lo largo del capítulo se destacarán algunas conclusiones clínicas importantes y los problemas metodológicos recurrentes.

Los autores se basaron exclusivamente en la experiencia del CICR durante conflictos armados y destacaron la importancia de los estudios epidemiológicos en la planificación por el CICR de un programa de actividades quirúrgicas. También se incluyen referencias a los análisis estadísticos de los resultados históricos que afectaron la práctica clínica publicados en libros artículos de revistas médicas de reconocido prestigio académico (véase la bibliografía recomendada).

5.2 Efectos de los conflictos armados en la salud pública

5.2.1 Perspectiva histórica

Generalmente, se dice que la guerra moderna causa más víctimas civiles que militares y que los efectos sobre la salud pública son de mayor magnitud que los efectos traumatológicos. En todos los grandes conflictos armados que se libraron en los últimos 100 años (con algunas excepciones, entre ellas la Primera Guerra Mundial), los civiles fueron un blanco directo y representaron entre la mitad y las dos terceras partes de las víctimas.

> "A lo largo de la historia, ha habido numerosas guerras locales de poca envergadura que,
> a menudo, causaron la hambruna masiva y, a veces, la completa aniquilación de poblaciones o tribus".
>
> G.W. Odling-Smee[1]

Por lo tanto, el número elevado de víctimas civiles en los conflictos armados no es un fenómeno nuevo. Sin embargo, en algunos conflictos recientes -guerras

1 Odling-Smee GW. Ibo civilian casualties in the Nigerian civil war. *BMJ* 1970; 2:592-596.

revolucionarias de liberación nacional, guerras civiles, disputas por motivos territoriales y de fronteras o levantamientos campesinos-, la desestabilización de las infraestructuras políticas, sociales y económicas, la destrucción de símbolos y de instituciones culturales y la persecución y el acoso psicológico de la población civil se convirtieron en objetivos políticos y militares explícitos. Numerosos informes indican que los efectos indirectos de la ruptura social causaron entre dos y quince veces más muertes de civiles que las guerras propiamente dichas y que en algunos casos los civiles representan hasta el 90% del número total de víctimas.

"Los conflictos armados de hoy son esencialmente guerras contra la salud pública."

Rémi Russbach, ex médico jefe del CICR

5.2.2 Efectos de la disgregación social en la salud pública

Los efectos de la disgregación social comprenden el desplazamiento de población (interna o de refugiados), el empobrecimiento, el desplome del estado nutricional y de las condiciones de salubridad, la falta de agua potable y la desorganización de los sistemas sanitarios (Cuadro 5.1).

Efectos directos	Efectos indirectos
Muerte	Presiones y desconcierto económicos
Discapacidad	Disminución de la producción y la distribución de alimentos
Destrucción de los servicios sanitarios	Disgregación familiar (huérfanos, niños abandonados)
Interrupción de los programas sanitarios	Refugiados
Tensiones psicológicas	Tensiones psicológicas
Enfermedades	Efectos sobre el alojamiento, el abastecimiento de agua y la evacuación de aguas residuales

Cuadro 5.1. Efectos de la violencia política sobre la salud y sobre los sistemas sanitarios[2]

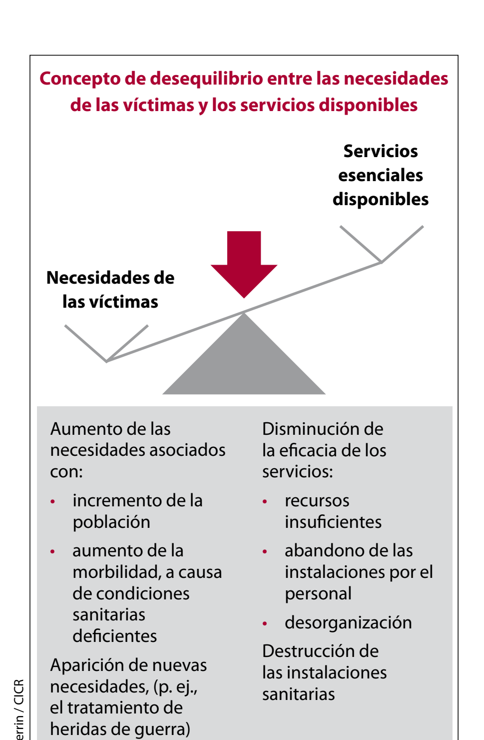


Figura 5.1

Necesidades de las víctimas y servicios disponibles para éstas durante un conflicto armado[3].

Las patologías y la patología del sistema sanitario

Las situaciones de emergencia complejas durante conflictos armados en países pobres tienden a causar la muerte por enfermedades contagiosas y desnutrición endémicas. En los países más desarrollados, el aumento de las tasas de mortalidad se debe principalmente a las heridas traumáticas y a las enfermedades crónicas. Estos problemas se agravan por la imposibilidad de acceder a los cuidados médicos, ya sea a causa de la pobreza, la desorganización del sistema sanitario o por razones de seguridad.

A la pobreza y la fragilidad de los servicios sanitarios imperantes antes del conflicto, se suman los problemas planteados por el colapso del sistema de aprovisionamiento y de distribución de suministros médicos, los ataques cuyo objetivo son hospitales y clínicas, en violación del principio de la neutralidad médica y la implementación deficiente o el abandono de los programas sanitarios preventivos. Además, los profesionales de la salud, a menudo, son de los primeros que huyen de una zona en conflicto. El hecho de tener que asistir a los heridos de guerra implica realizar mayores esfuerzos respecto de los servicios de medicina curativa en desmedro de los preventivos. La totalidad del sistema sanitario gira alrededor del conflicto y se produce un desequilibrio entre las necesidades de las víctimas y los servicios sanitarios públicos disponibles (Figura 5.1).

Además, con demasiada frecuencia el aumento del presupuesto militar de un país en guerra se lleva a cabo a expensas de los presupuestos destinados a la salud y a los servicios sociales. Otro desarrollo reciente consiste en la implantación de una

2 Zwi A y Ugalde A. Towards an epidemiology of political violence in the third world. *Soc Sci Med* 1989; 28:633-642. Citado en Lutze S et. al., 2004.

3 De Perrin P. *War and Public Health: A handbook.* Ginebra: CICR; 1996.

economía de guerra, controlada por redes militares que realizan actividades delictivas. La extracción de diamantes y otras piedras preciosas, de petróleo, de madera y de diversos minerales, el tráfico de drogas, así como actos de bandolerismo puro y simple cobran un pesado tributo a la sociedad.

Un enfoque centrado en la salud pública permite apreciar el espectro completo de consecuencias humanitarias del uso de minas terrestres antipersonal, sobre todo en el período posterior al conflicto armado. Además de ser causa de muerte y de discapacidad, la presencia de minas terrestres antipersonal ejerce efectos socioeconómicos a largo plazo, pues da lugar a la pérdida de tierras cultivables, de ganado, de recursos hídricos y de la capacidad industrial.

Las minas terrestres y otros artefactos sin estallar no son las únicas armas que quedan abandonadas después de una guerra. A menudo no se logra reintegrar en la vida social y económica a los combatientes desmovilizados, que aún están armados; en muchos casos, la violencia política es reemplazada por la violencia criminal; tras la guerra, poco es el alivio que ofrece la paz asociada con una elevada tasa de delincuencia. El alto coste social y económico es una continua amenaza para la vida diaria.

Efectos de la salud pública en las fuerzas armadas
Hasta que estalló la Segunda Guerra Mundial, la enfermedad era la causa de un mayor número de muertes que los combates propiamente dichos, aun en los ejércitos clásicos de los países industrializados. Sin embargo, la mortalidad no es el único indicador que se ha de tener en cuenta. Las enfermedades graves continúan afectando a los ejércitos modernos y siguen dando lugar a tasas elevadas de personal no apto para el servicio militar. Evidentemente, en ciertos entornos naturales (selva, alta montaña) aumenta la incidencia de patologías no relacionadas con el combate.

5.2.3 La carga que suponen los heridos de guerra civiles

Si bien el trauma puede ser el origen de un pequeño porcentaje del total de muertes relacionadas con la guerra en una población civil determinada, las proporciones relativas de mortalidad y morbilidad secundarias a la enfermedad y las heridas varían con el transcurso del tiempo y según las zonas de guerra. Por lo que respecta a los campamentos de refugiados, la situación es diferente.

En algunos conflictos armados, la carga de los traumatismos de guerra es mayor que las repercusiones que puede tener la salud pública. Así fue en las guerras que se libraron, entre otras, en la ex Yugoslavia (1991-1999), en el Líbano (1975-1990) y en Ruanda (1994). También se debe tener presente la población relativamente escasa de algunos países, en los cuales un número relativamente bajo de muertes puede representar una tasa de mortalidad proporcionalmente elevada.

> En algunos conflictos, la carga que suponen los heridos de guerra es mayor que las repercusiones en la salud pública.



J-P. Di Silvestro / CICR

Figura 5.2
A veces, el número de heridos y de muertos por traumatismos directos puede ser considerablemente mayor que el de los efectos de la guerra en la salud pública.

El tipo de combate puede aumentar el riesgo para la población civil y el número de heridos de guerra puede superar los recursos disponibles en los servicios sanitarios civiles, aun en situaciones en que los efectos en la salud pública son mayores que los efectos directos de las heridas de guerra (Biafra, 1967-1970; Uganda, 1987; República Democrática del Congo, desde 1997 hasta la fecha de la redacción de este texto).

No obstante, los datos relacionados con la mortalidad no reflejan la magnitud ni la gravedad de las heridas de guerra. Las tasas de morbilidad y de discapacidad a causa de las lesiones son signo de la carga socioeconómica a largo plazo.

Características demográficas de las víctimas
Las estadísticas históricas de víctimas militares se refieren a una población de hombres jóvenes, en forma y sanos. En el pasado, en ejércitos clásicos, las mujeres no estaban cerca del combate; sin embargo, en fecha más reciente, varios grupos revolucionarios guerrilleros han tenido en sus filas a mujeres combatientes.

Cuando una población civil se encuentra en un conflicto armado, las características demográficas de las víctimas se aproximan al perfil de su pirámide poblacional. Esto repercute clínicamente sobre el tratamiento de las enfermedades endémicas y de las patologías crónicas entre los heridos.

5.2.4 Metodología

Es sabido que la supervisión de la salud pública y la recopilación de datos son muy difíciles en el caos y las condiciones abrumadoras de las situaciones de emergencia complejas. Las personas desaparecidas y desplazadas, las limitaciones de tiempo, las dificultades para acceder a ciertas poblaciones y la falta de seguridad representan enormes obstáculos para que un número limitado de personal calificado lleve a cabo estudios adecuados. Además, en el curso de una guerra civil, la distinción entre civiles y militares no siempre es neta.

La relación proporcional de heridos y enfermos entre los militares y la población civil puede ser un dato políticomilitar delicado, fácilmente explotable con fines propagandísticos por los distintos contendientes. En un esfuerzo por prevenir esto, cuando los delegados del CICR estiman que la población civil es blanco deliberado de los ataques de los combatientes, la Institución recurre a sus tradicionales procedimientos confidenciales para realizar *gestiones* ante las autoridades competentes acerca de la conducción de las hostilidades.

En fecha reciente, numerosos autores publicaron artículos acerca de los efectos que surten los conflictos armados y las emergencias complejas en la salud pública. En 1996, el CICR publicó la primera edición del manual titulado *War and Public Health* y, cada año, con la Organización Mundial de la Salud y distintas universidades de diversas partes del mundo, organiza una docena de cursos H.E.L.P/SOS.[4], relacionados con la gestión de la ayuda humanitaria.

5.3 Epidemiología para el cirujano de guerra

¿Qué se debe buscar en un estudio epidemiológico? ¿Qué tipo de información puede ayudar al cirujano a tratar las heridas de guerra por primera vez? ¿Qué se debe tener en cuenta para implementar un sistema eficaz de cuidados para los heridos de guerra? ¿Es posible establecer los niveles "normales" de morbilidad y de mortalidad durante un conflicto armado?

La respuesta adecuada a este reto requiere preparación, tanto por parte del cirujano individual como de la institución y un sistema para supervisar los resultados del tratamiento de los pacientes.

5.3.1 Preparación del cirujano

El cirujano que confronta el desafío de tratar heridos de guerra por primera vez deberá responder a varias preguntas: ¿Qué tipo de heridas deberé tratar? ¿Cuáles son las heridas letales? ¿Cuál será la carga volumen del trabajo quirúrgico?

En muchos conflictos, cirujanos civiles, aun sin experiencia militar previa, deben abocarse de lleno al tratamiento de los heridos de guerra. Sin embargo, distintos estudios epidemiológicos muestran claramente que las lesiones de guerra son distintas a las observadas en la práctica clínica cotidiana: existen diferencias etiológicas y fisiopatológicas, las heridas de guerra obedecen a múltiples causas y las demoras del acceso a la asistencia médica y las condiciones de trabajo desfavorables exigen distintas filosofías de tratamiento.

4 H.E.L.P/SOS: Health Energencies in Large Populations/ Salud en operaciones de socorro. Para un estudio más completo, el lector puede remitirse a las publicaciones incluidas en la Bibliografía seleccionada.

Los estudios epidemiológicos muestran que el tratamiento de las heridas de guerra es diferente del de los traumatismos observados en la práctica civil. El cirujano de guerra debe modificar radicalmente el enfoque del problema.

Se idearon varios indicadores para definir los patrones de lesión, según la índole del conflicto y el tipo de armas utilizada: la letalidad de los agentes agresores, la distribución anatómica de las heridas, la demora terapéutica y las tasas de mortalidad prehospitalaria y posoperatoria. El conocimiento de estos datos ayuda a establecer los factores de alto riesgo que afectan los resultados del tratamiento quirúrgico y el tipo de especialización requerida: cirugía ortopédica, vascular, visceral, etc. Estos indicadores también tienen repercusión en las actividades hospitalarias y en el volumen de trabajo quirúrgico y tienen incidencia en la normalización de los protocolos para el tratamiento de pacientes.

5.3.2 Preparación de la institución

Es importante que también esté preparada la institución involucrada (servicios sanitarios militares, Ministerio de Salud Pública, CICR o cualquier otra organización humanitaria) en la asistencia de los heridos de guerra.

La estandarización de los protocolos terapéuticos y el conocimiento del volumen de trabajo permiten establecer paquetes preparados con equipo, medicamentos y suministros, de fácil despliegue en una situación de emergencia, para responder rápidamente a las necesidades conocidas. Esto facilita la instalación de un hospital quirúrgico para el tratamiento de heridos de guerra[5]. La preparación también implica seleccionar el adecuado perfil de cirujano que se necesita y contribuir a su formación, a fin de que pueda comprender el contexto, la patología que ha de tratar y el funcionamiento de la institución en la que desempeñará sus tareas, así como los protocolos clínicos vigentes.

5

El conocimiento del tipo de pacientes que se tratarán ayuda a planificar una respuesta: asignación de los recursos y el personal médico y formación de los cirujanos.

5.3.3 Auditoría quirúrgica: supervisión

La supervisión de los resultados del tratamiento de los pacientes en un contexto de conflicto armado supone una auditoría quirúrgica, mediante un enfoque epidemiológico: perfil demográfico, tipos de herida, distribución anatómica de las heridas, mecanismo de lesión, tiempo transcurrido desde la herida, mortalidad posoperatoria, número de operaciones y de transfusiones sanguíneas realizadas, tasa de morbilidad, etc. Las razones que justifican este enfoque figuran más abajo.

- La idoneidad de la competencia quirúrgica sigue siendo un factor importante. El fragor de la guerra y la confusión y el estrés de una situación de conflicto armado no justifican una práctica quirúrgica de deficiente calidad. Es importante mantener los estándares profesionales aun con recursos limitados.
- Es importante poner a prueba a los protocolos clínicos vigentes y realizar los cambios necesarios, si los resultados son deficientes o no son los esperados. Muchos cirujanos se enfrentarán a las patologías de guerra por primera vez, en condiciones muy distintas a las de su práctica de rutina. A veces, es necesario aplicar estrictamente el protocolo; otras, el cirujano deberá adaptarse e improvisar.
- Se debe poner a prueba el funcionamiento de la cadena de asistencia a los heridos. Las bases de datos hospitalaria y prehospitalaria contribuyen a evaluar la eficacia de las medidas de primeros auxilios sobre el terreno y de los sistemas de evacuación. Los cirujanos, civiles o militares, pueden participar en programas de entrenamiento

5 En *Emergency Items Catalogue of the International Movement of the Red Cross and Red Crescent* se incluye una lista de estos surtidos para la instalación de un hospital quirúrgico de campaña y para el tratamiento de 100 heridos de guerra hospitalizados y operados.

o ayudar a planificar programas prehospitalarios, a fin de que los heridos lleguen al hospital con mayor rapidez y en mejores condiciones. Este enfoque facilitará la intervención quirúrgica y mejorará el pronóstico del paciente.

- La función de los cirujanos en el desarrollo y la aplicación del derecho internacional humanitario.

5.3.4 El cirujano y el DIH

Los cirujanos que trabajan para el CICR consideran que los profesionales sanitarios tienen la obligación de recopilar datos "con la finalidad de prevenir y no sólo de tratar", por lo que atañe al derecho y las normas de conducta en la conducción de las hostilidades. No son los únicos que lo piensan.

Los profesionales sanitarios cumplieron un papel fundamental en la recopilación de datos epidemiológicos derivados de estudios clínicos que sirvieron como argumento humanitario para la prohibición de las armas láser cegadoras y de las minas terrestres antipersonal[6].

Sobre el terreno, delegaciones del CICR en zonas de conflicto, siguen de cerca la observancia del DIH por los beligerantes. Esto es un elemento esencial del cometido del CICR de proteger y asistir a las víctimas de un conflicto armado y promover el respeto por el derecho de la guerra. Los estudios epidemiológicos hospitalarios y prehospitalarios pueden ayudar a identificar algunos casos de no observancia del DIH. Por ejemplo, en las estadísticas, las tasas de mortalidad pueden ayudar a elucidar casos de muerte de prisioneros de guerra declarados como muertos en el combate, que en realidad han sido ejecutados. En estos casos, el CICR emprende una serie de gestiones confidenciales con la parte que cometió la infracción del derecho, a fin de promover la observancia de las normas humanitarias.

Otros actores pueden hacer lo mismo, de conformidad con sus responsabilidades humanitarias[7]. No obstante, el CICR advierte acerca de la posibilidad de que los datos de estudios epidemiológicos se manipulen y exploten con fines políticos.

5.3.5 El cirujano y la bibliografía especializada

Según un conocido lugar común "las estadísticas se pueden manipular para que digan lo que uno quiere que digan". En consecuencia, es importante que el cirujano que consulta la vasta bibliografía relacionada con la cirugía de guerra comprenda lo que está leyendo y conozca las limitaciones y las "trampas" de los estudios analizados.

La mayor parte de la bibliografía relacionada con la guerra consiste en estudios retrospectivos de gran envergadura escritos por cirujanos militares de países desarrollados; en la sección "Bibliografía recomendada" al final de este tomo, se incluyen algunas excepciones. La mayoría de los cirujanos no posee un conocimiento cabal de la epidemiología o la metodología estadística, y los cirujanos civiles en general no están familiarizados con la terminología militar. Por lo tanto, el cirujano que se enfrenta a la nueva experiencia de tratar heridas de guerra y desea informarse acerca de este tema, a menudo, se encontrará con una metodología y un vocabulario desconcertantes.

Diferencias

A las diferencias entre las heridas observadas durante una guerra y en la práctica civil se suman las discrepancias entre las experiencias de las intervenciones del CICR (así como de otras organizaciones humanitarias) y las estructuras dependientes del Ministerio de Salud Pública, por un lado, y los servicios sanitarios militares clásicos, por otro. El resto de este capítulo versa sobre el análisis de algunas de estas diferencias y discrepancias.

---

6 Respectivamente, Protocolo sobre armas láser cegadoras, 1995 (Protocolo IV de la Convención sobre prohibiciones o restricciones del empleo de ciertas armas convencionales que puedan considerarse excesivamente nocivas o de efectos indiscriminados, 1980) y Convención sobre la prohibición del empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonal y sobre su destrucción, 1997, conocida como la Convención de Ottawa.

7 Burnham G, Lafta R, Doocy S y Roberts L. Mortality after the 203 invasion of Irak: a cross-sectional cluster sample survey. *Lancet* 2006; 368: 1421-1429; Dudley HAF, Knight RJ, McNeur JC y Rosengarten DS. Civilian battle casualties in South Vietnam. Br J Surg 1968; 55:332-340.

5.4 Aspectos metodológicos generales

Existen varios problemas y dificultades relacionados con la forma en la que se realizan los estudios epidemiológicos. Los cirujanos que consultan la bibliografía deberían conocerlos.

5.4.1 Cantidades grandes y pequeñas

En primer lugar, es importante establecer claramente el fenómeno que se está estudiando. Las comparaciones de datos entre un combate aislado y una guerra prolongada pueden no ser válidas; una cohorte pequeña puede no ser representativa. La mayoría de los protocolos clínicos se basan en cantidades grandes en guerras de gran envergadura. Por lo demás, el cirujano individual deberá tratar víctimas individuales de combates determinados. Por lo tanto, la experiencia con cohortes pequeñas puede ayudar a la preparación del cirujano para enfrentarse a una situación nueva o para tratar heridas particulares.

5.4.2 Problemas relacionados con la recopilación de datos

El mantenimiento de los registros de trauma durante una guerra es una tarea difícil. La fatiga, la falta de tiempo y de personal debidamente formado y el riesgo que a menudo acecha al personal médico complican el mantenimiento de estadísticas. El personal administrativo y el tiempo y el esfuerzo necesarios para actualizar los registros y los archivos se pueden percibir como un lujo respecto del estrés que supone prestar asistencia a los heridos de guerra. En un artículo sobre las víctimas estadounidenses durante la guerra en Vietnam, sobre la base de datos obtenidos de un registro estadístico realizado por médicos destacados en Vietnam, cuando se daba de alta o en el traslado, el autor incluyó el siguiente comentario:

> "Muchos de los médicos que hicieron las estadísticas a partir de estos formularios reconocieron que estos datos, a menudo, eran consignados en situaciones de estrés, cumpliendo órdenes y sin entusiasmo por médicos que percibían esta obligación como otra tarea ingrata y que, en consecuencia, la exactitud de los datos registrados era cuestionable…"
>
> R.M. Hardaway III[8]

Además de los problemas de recolección de datos relacionados con las estadísticas sanitarias públicas y los desplazamientos poblacionales, el análisis retrospectivo de los datos derivados de hospitales está sujeto a otros errores potenciales y se asocia con las dificultades y discrepancias, indicadas a continuación.

- La cantidad y la calidad de los datos difieren según la fuente hospitalaria.
- Los datos de admisión iniciales, las observaciones realizadas en el quirófano y las historias clínicas de sala de un mismo paciente no siempre concuerdan.
- Los registros hospitalarios, a menudo, son incompletos o contienen errores administrativos.
- El manejo de las víctimas en los distintos eslabones de la cadena de evacuación militar genera dificultades para notificar los datos, sobre todo en lo que respecta la evolución de los pacientes.
- El acceso a la asistencia médica, especialmente en el caso de personas civiles o de combatientes heridos durante una guerra civil o una guerra de guerrillas irregular, no siempre es posible o se debe implementar "en secreto".

8 Hardaway RM III. Viet Nam Wound Analysis. *J Trauma* 1978; **18**: 635 – 643.

- Los pacientes pueden abandonar el hospital antes de completar el tratamiento, a causa de temores relacionados con la seguridad personal.
- Las familias no siempre registran a los miembros fallecidos.

Como se mencionó más arriba, también se deben tener presentes los aspectos políticos y militares de la información médica; en algunos casos, el personal sanitario del CICR fue acusado de "espionaje" porque solicitó información estadística de las admisiones a un director de hospital.

5.4.3 Preguntas iniciales importantes: ¿quién contabiliza a quién?

Un aspecto sumamente importante del problema está relacionado con las distintas definiciones de las categorías epidémicas. Durante el siglo pasado, algunas definiciones militares se modificaron o se reemplazaron por otros términos. Los autores civiles a menudo inventaron categorías y definiciones epidemiológicas propias en los artículos que se refieren a este tema. La composición precisa de la población objetivo del estudio varía en los distintos artículos, aun cuando en todos los casos se trate de "heridos" durante la misma guerra. Los estudios retrospectivos de gran envergadura están plagados de este tipo de problemas.

Existen importantes preguntas iniciales que se deben plantear todos los que consulten bibliografía relacionada con la cirugía de guerra; por ejemplo, ¿quién contabiliza a quién y dónde? ¿Cuándo se contabiliza a una persona herida como tal? ¿Cuáles son los pacientes que se incluyen en el numerador y en el denominador de cualquier fórmula o ecuación?

Preguntas iniciales importantes:

¿Quién contabiliza a quién?
¿Cuándo se considera que una lesión es una herida?
¿Quiénes se incluyeron en el numerador y en el denominador?

¿Quién contabiliza?
Los distintos hospitales; es decir, los hospitales militares, públicos y otros (hospitales misiones, organizaciones no gubernamentales, CICR) poseen objetivos, obligaciones y rutinas diferentes. En todas estas instituciones se recopilan datos, pero a menudo no por los mismos motivos y con métodos estadísticos muy distintos (véase Anexo 5.A: Base de datos quirúrgicos del CICR).

Un ejército convencional bien organizado puede informar con precisión acerca de cuántos de sus soldados fueron muertos o discapacitados. Es necesario asignar pensiones y compensaciones, y, para ello, se debe contar con los instrumentos administrativos competentes. Las fuerzas de grupos guerrilleros y las instituciones médicas civiles muy rara vez pueden ofrecer este tipo de datos estadísticos.

¿A quién se contabiliza y dónde?
¿Las víctimas se contabilizan en el lugar en que fueron heridas, en puestos de primeros auxilios o en un hospital del primer escalón de atención o en un hospital de derivación? El número total de heridos dependerá del nivel de la cadena de evacuación en el cual se efectúa el conteo y de lo que le sucede a las víctimas después de la lesión.

Los heridos que llegan al hospital (dónde se realiza la mayor parte de los estudios) solamente representan una muestra de las víctimas y no son representativos de toda la realidad de la guerra.

¿Cuándo se considera que un herido es realmente un herido?
Numerosos estudios publicados en la bibliografía militar definen a los heridos de guerra de diferentes maneras, aun cuando se trate de la misma guerra. Por ejemplo, en el caso de la Segunda Guerra Mundial, el Informe estadístico sanitario general difundido por el Director general de sanidad de los Estados Unidos (*US Surgeon General*) declaró 724.000 heridos y 228.000 muertes relacionadas con el combate en las tropas estadounidenses, con una tasa de mortalidad del 23,9%. El Informe de la Ayudantía mayor de los EE.UU.

(*Adjutant General*) notificó 593.000 heridos de guerra y 235.000 muertes; es decir, una tasa de mortalidad del 28,4%. En este último informe no se incluyeron los heridos leves[9]. Los análisis retrospectivos no siempre permiten determinar cuál fue el parámetro utilizado.

Los estudios muchas veces no aclaran si las estimaciones incluyeron o excluyeron las heridas superficiales y leves. Obviamente: un desgarro del cuero cabelludo no es igual que una herida penetrante del cráneo. El lector debe tener presente que los traumatismos cerrados del cráneo, el tórax o el abdomen no siempre son claramente diferenciados de las heridas penetrantes. La utilización de la Escala de la Cruz Roja de puntuación de heridas permite efectuar esta distinción (véase el Capítulo 4).

Asimismo, los estudios relacionados con la distribución anatómica de las heridas, el agente agresor y las demoras de la evacuación no siempre especifican si el autor se refiere exclusivamente a los sobrevivientes o a todas las víctimas del combate, incluidas las personas fallecidas.

5.4.4 Algunas definiciones: los heridos y los muertos

En el Cuadro 5.2 se incluyen algunas definiciones básicas para estandarizar los informes de las fuerzas armadas de los EE.UU.

Muertos en combate	Personas que mueren como consecuencia de las heridas recibidas durante el combate, antes de llegar a un centro médico. Esta categoría es similar a la categoría "muertos al llegar al hospital" del ámbito civil.
Heridos en combate	Los heridos que sobreviven el tiempo suficiente para llegar a un centro sanitario donde hay un médico capacitado para suministrar apoyo vital por trauma, ya sea prehospitalario u hospitalario.
Muertos por heridas	Heridos en combate que fallecen por esas heridas, en una fase ulterior.
Reincorporados al servicio o registrados en fichas con fines estadísticos exclusivamente	Heridos pero no hospitalizados que se reincorporan al servicio activo en el curso de 72 horas. Puede incluir a pacientes que fueron registrados en un ámbito prehospitalario: se hace una ficha con fines estadísticos solamente pero no son evacuados.
Mortalidad hospitalaria	Fallecen durante el posoperatorio en un centro quirúrgico.

Cuadro 5.2. Definiciones epidemiológicas estandarizadas utilizadas por las fuerzas armadas de los EE.UU.[10]

EXPERIENCIA DEL CICR

En junio de 2006, se desencadenaron intensos combates en Kisangani, ciudad de 600.000 habitantes en una región remota del este de República Democrática del Congo. Las hostilidades duraron siete días. Una semana después, delegados del CICR que visitaron la zona observaron que cuatro hospitales y 62 clínicas habían registrado a 1.601 personas heridas, de las cuales 369 continuaban internadas (más del 90% de ellas civiles, la mayoría de las víctimas militares habían sido evacuadas). Los demás heridos eran tratados en forma ambulatoria. No fue posible determinar la cantidad de personas que fueron muertas. Casi un mes más tarde, habían sido registradas en total 2.393 víctimas, de las cuales 248 continuaban hospitalizadas. La gran mayoría de estos pacientes presentaba heridas tan leves que si hubiesen residido en una zona rural alejada de un centro médico, no habrían consultado nunca con un médico. Estas personas son los equivalentes civiles de los reincorporados al servicio y los registrados con fines estadísticos exclusivamente.

En el año 1976, en los nueve meses y medio de permanencia en Beirut, en un hospital de campaña del CICR se trataron 1.289 heridos de guerra como pacientes ambulatorios y fueron internados otros 696 heridos. Asimismo, después de tres meses de guerra urbana en Monrovia, Liberia, en 2003, un equipo quirúrgico del CICR efectuó el triage de 2.588 pacientes, de los cuales solamente 1.015 fueron internados en el hospital.

9 Cary ME. Learning from tradictional combat mortality and morbidity data used in the evaluation of combat medical care. *Mil Med* 1987; 152:6-12.

10 Holcomb JB, Stansbury LG, Champion HR, Wade C y Bellamy RF. Understanding combat casualty care statistics. *J Trauma* 2006; 60:397-401.

Estos ejemplos representan importante información acerca de la sociología de la asistencia médica durante un conflicto armado y sus efectos sobre los resultados estadísticos. En una guerra urbana, todos los civiles heridos, incluso con heridas muy leves, consultarán al médico y, por lo tanto, serán registrados como heridos de guerra. El hospital es un lugar al cual concurren todos los heridos por distintos motivos: la costumbre de una población urbana de consultar al médico ante cualquier problema de salud, la necesidad de reconfortarse y de sentirse en un lugar "sin riesgos", la esperanza de compensación financiera por las heridas recibidas y la búsqueda de apoyo psicológico por parte de personas civiles traumatizadas.

Si bien la presencia de muchos heridos leves en hospitales y clínicas puede no ser representativa del verdadero volumen de trabajo quirúrgico, la carga de trabajo para el departamento de emergencia (triage y primeros auxilios), el personal de enfermería (apósitos, curación de heridas) y el personal no médico (administración, registro, lavandería y cocina) puede ser abrumadora. En estas condiciones el análisis estadístico es difícil y tedioso (p. ej., en Monrovia) o casi imposible (p. ej., en Kisangani).

5.4.5 Consecuencias clínicas y operacionales, y el DIH

Los siguientes factores clínicos y operacionales revisten importancia respecto del DIH:

1. En el caso de las fuerzas armadas, el número total de víctimas (soldados que ya no participan directamente en el combate o en el apoyo logístico) y la letalidad global del campo de batalla reflejada en la tasa de letalidad revisten importancia para la planificación médica y la asignación de recursos de combate.
   En el caso de las estructuras de salud civiles, el número total de víctimas representa solamente un indicador de la carga social y económica de la guerra y de las consecuencias humanitarias de la desorganización de la sociedad.

2. El número de muertos en combate ayuda a establecer la letalidad de las armas y el tipo de combate. Incumbe al DIH la letalidad de los sistemas de armas y la conducción de las hostilidades.

3. El número de muertos en combate y de muertos por heridas ayuda a determinar la eficacia de la cadena de evacuación, la cual depende de la posibilidad de acceder a los heridos, de una asistencia prehospitalaria adecuada (triage y tratamiento inicial sobre el terreno) y de la logística de transporte (tiempo de evacuación y acceso al hospital para los heridos). De conformidad con la protección que se confiere a los heridos de guerra en el DIH, se supone que el acceso del personal sanitario a los heridos y el acceso de los heridos a la asistencia médica están garantizados.

4. La calidad del tratamiento médico depende de la eficacia del sistema de evacuación, del mecanismo de lesión, de la patología resultante (quemaduras, explosiones, heridas penetrantes, minas antipersonal, etc.) y de la competencia del personal hospitalario. El número de muertos por heridas y la mortalidad hospitalaria son los indicadores principales. También aquí incumben al DIH las consecuencias sanitarias de los sistemas de armas.

5. Estos diversos indicadores de mortalidad son importantes, pero no nos informan acerca de la gravedad de las heridas en los sobrevivientes; es decir, las tasas de morbilidad y de discapacidad, ni acerca del volumen de trabajo quirúrgico que podría ejercer un efecto a largo plazo sobre las poblaciones civiles y las estructuras sanitarias. El número de operaciones por paciente, las tasas de infección, las tasas de amputación y la duración de internación hospitalaria son mejores indicadores de la gravedad de las heridas y de la carga de trabajo hospitalaria impuesta por los heridos de guerra. Las consecuencias humanitarias de estos factores están directamente relacionadas con el DIH.

5.5 Etiología de las lesiones

5.5.1 Escenarios de guerra

El tipo de combate afecta significativamente el tipo y la distribución anatómica de las heridas observadas por el cirujano, lo que, a su vez. influye evidentemente sobre la carga de trabajo hospitalario. La utilización generalizada de minas antipersonal explosivas en la guerra de guerrillas y de contrainsurgencia determina una alta incidencia de amputaciones traumáticas de las extremidades inferiores. El combate cuerpo a cuerpo con fusiles de asalto causa numerosas heridas de bala graves, pero generalmente únicas; el uso de obuses y bombas lanzados a distancia causa múltiples heridas por fragmentación, muchas de ellas superficiales. En las principales guerras modernas, se ha observado un cambio de las heridas por bala a las heridas por fragmentación en la mayoría de las víctimas.

En los enfrentamientos intercomunitarios, a veces, los combatientes libran una guerra “tradicional”, usando machetes (*o pangas*), en la que predominan las heridas cortantes de la cabeza, el cuello y los hombros, seguidas de heridas del antebrazo, a causa los intentos de las víctimas de protegerse con los brazos. En otros lugares, la fácil disponibilidad de armas pequeñas determina que las guerras “tradicionales” y los actos de robo de ganado se llevan a cabo actualmente con fusiles Kalashnikov AK-47.

Los sistemas de armamentos disponibles para los beligerantes son diversos. Los ejércitos convencionales de los países industrializados utilizan el bombardeo aéreo, así como la artillería y los blindados, y su infantería a menudo tiene un equipamiento de protección personal. Los ejércitos convencionales de los países con menores recursos generalmente se basan en la infantería y la artillería. Las formaciones guerrilleras rurales se basan en las emboscadas con armas de fuego personales y minas terrestres; la guerrilla urbana generalmente consiste en combates callejeros con fusiles, granadas disparadas por lanzacohetes y, a veces, morteros de corto alcance. El sistema de armas disponible también puede variar durante el transcurso de una guerra.

5

Inciden en las diversas estadísticas sobre las víctimas del combate la intensidad de la batalla, la posición ofensiva o defensiva, la derrota o la victoria en una batalla dada, el tamaño de la unidad que combate y el porcentaje de soldados realmente expuestos al combate.

Consecuencias clínicas importantes
El número y la proporción relativa de civiles y militares heridos y muertos dependen, en gran medida, de la táctica y la estrategia operacional de combate, del lugar geográfico de los enfrentamientos, del acceso a la asistencia médica y de quién está ganando o perdiendo la batalla.

5.5.2 Definiciones de sistemas de armas: metodología

La bibliografía quirúrgica puede generar confusión, a causa de las diferencias de categorías y de definición de los agentes vulnerantes y los mecanismos de lesión: no hay normas de referencia universalmente aceptadas.

La categoría “minas terrestres” comprende las minas antitanque (MAT) y las minas antipersonal (MAP) y, en general, estos dos tipos de minas se consideran en forma conjunta. Una MAT puede ser el agente vulnerante, pero el mecanismo de lesión puede ser la onda expansiva, impacto contundente, las quemaduras o la acción de un fragmento penetrante. Las minas antipersonal pueden ser un artefacto explosivo o de fragmentación. La gravedad de las heridas difiere según el mecanismo de lesión y de la etiología, pero estos factores no siempre se pueden inferir de las categorías consignadas en un estudio.

La categoría “heridas por fragmentación”, a menudo, reúne colectivamente lesiones provocadas por obuses, bombas y granadas, además de las heridas causadas por MAP. No obstante, hay importantes diferencias que afectan el tipo de tratamiento quirúrgico. Las heridas pequeñas y superficiales causadas por fragmentos de granada preformados, a menudo, no requieren cirugía; en cambio, las heridas por fragmentos de MAP siempre

requieren un tratamiento quirúrgico (véase el Capítulo 10). El cuadro 5.3 presenta la distribución de las heridas según el tipo de proyectil, en varios conflictos.

	Balas (%)	Fragmentos (%)	Otros (%)
Primera Guerra Mundial (aliados occidentales)	39	61	
Segunda Guerra Mundial (aliados occidentales)	10	85	5
Corea (EE.UU.)	7	92	1
Indochina (Francia)	62	38	
Argelia (Francia)	71	23	
Borneo (Reino Unido)	90	9	1
Líbano: Beirut, 1975-1986	49	36	14
Irlanda del Norte	55	22	20
Islas Falkland/Malvinas (Reino Unido)	32	56	12
Tailandia, 1981	38	20	42 (minas antipersonal)
Líbano, 1982 (Israel)	12	53	35
Líbano: campo de refugiados de Bourj el-Barajneh, 1986-1987	20	60	20
Eritrea, 1988-1991	33	63	2,2 (minas antipersonal)
Bosnia-Herzegovina: Sarajevo, 1992-1996 (Francia)	59	37	4 (minas antipersonal)
Bosnia-Herzegovina, 1993 (Bosnia-Herzegovina)	49	46	5
Croacia, 1991-1993 (Croacia)	25	70	6 (minas antipersonal)
Yugoslavia, 1991-1992 (Yugoslavia)	41	2	52 (minas antipersonal)
Somalia: Mogadiscio 1992 (helicóptero de EE.UU.)	55	31	14

Cuadro 5.3. Distribución etiológica de los heridos de guerra: ejemplos históricos generalmente aceptados. En algunos casos, se incluyeron las minas terrestres antipersonal. El nombre del país entre paréntesis indica la fuente de la información (véase Bibliografía recomendada).

5.5.3 Estadísticas del CICR

Los equipos quirúrgicos del CICR han desempeñado sus tareas en múltiples y distintos guerras y escenarios de combate. El Cuadro 5.4 muestra el mecanismo de lesión en diferentes tipos de guerra.

Hospital	N=	Fragmentos (%)	Balas (%)	Minas (%)
Butare	40	8	92	-
Kabul	6.244	52	29	19
Kao-i-Dang	1.067	22	16	63
Kandahar	1.159	24	50	26
Novi Atagui	186	44	35	22
Peshawar	4.340	42	23	35
Quetta	6.570	33	39	28
Lokichokio	12.196	10	87	2
JFK Memorial de Monrovia	867	38	62	-

Cuadro 5.4. Distribución etiológica de los heridos de guerra en distintos hospitales del CICR.

En estos conflictos muy diversos, se pueden observar diferencias muy pronunciadas de la distribución etiológica de las heridas que se reflejan en las estadísticas provenientes de los respectivos hospitales (Figura 5.3). En el sur de Sudán, tuvo lugar una guerra de guerrillas rural, en una zona semidesértica del Sahel y en los pantanos con juncos del norte de Kenia (hospital de Lokichokio). En esas regiones, se registró un predominio de heridas por armas de fuego. El combate de Monrovia, en Liberia, consistió en una guerra urbana irregular (Hospital JFK Memorial). Los pacientes que arribaron al hospital Kao-i-Dang (Tailandia) habían resultado heridos en una guerra de guerrillas rural librada en los bosques y las selvas de Camboya, en la que se utilizó generalmente minas terrestres antipersonal. Huelga decir que los tipos de patología tratadas en estos tres hospitales fueron sumamente diferentes.

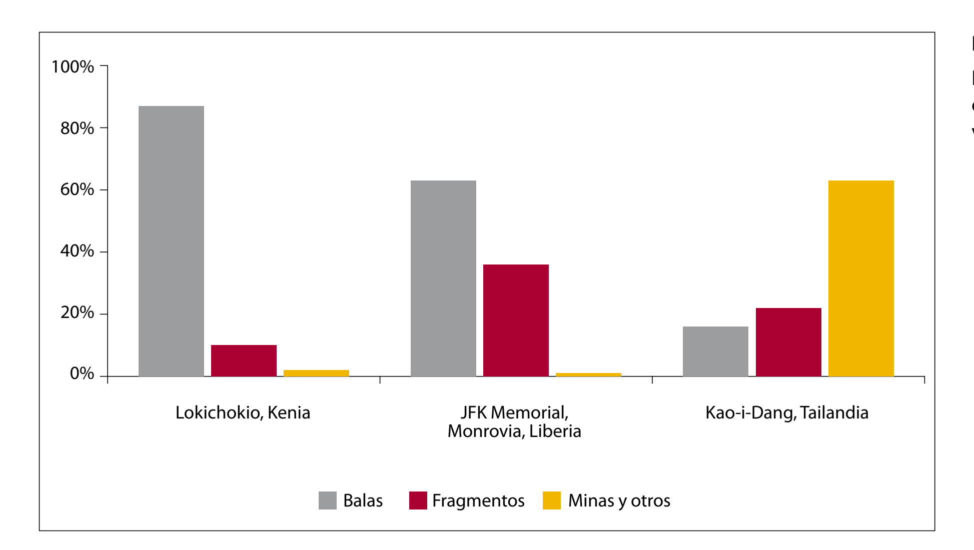


Figura 5.3

Las distintas tácticas de combate se asocian con diferencias de distribución de los agentes vulnerantes

5.6 Distribución anatómica de las heridas

La etiología y la distribución anatómica de las heridas varían continuamente, según el desarrollo de nuevas armas y materiales de protección corporal (chaleco antibalas) y la índole del combate. No obstante, es una constante el predominio de heridas en las extremidades de los sobrevivientes. Esta distribución anatómica de las heridas es importante para determinar el volumen de trabajo quirúrgico.

5.6.1 Exposición corporal

El grado de exposición corporal difiere según el tipo de arma.

- Las minas antipersonal explosivas alcanzan las piernas (patrón 1 de lesión por MAP).
- Como se describió en el Capítulo 3, la manipulación de minas provoca lesiones de los miembros superiores, la cara y el tórax (patrón 3 de lesión por MAP).
- Los artefactos de fragmentación provocan heridas múltiples esparciendo fragmentos en la totalidad del cuerpo, con una distribución aleatoria.

La exposición corporal también varía según el tipo de combate y de actividad militar.

- Los francotiradores apuntan a la cabeza o al tórax.
- En la guerra de trincheras queda expuesta principalmente la cabeza, lo que explica gran cantidad de heridas faciales que se produjeron durante la Primera Guerra Mundial ("*gueule cassée*").
- Las actividades de vigilancia del soldado también aumentan el riesgo de heridas de la cabeza y el cuello.

Por lo demás, los progresos en la fabricación de cascos y chalecos antibalas que protegen el tórax y la parte superior del abdomen modificaron la exposición relativa de las distintas regiones anatómicas.

Salvo en el caso de los disparos a un blanco efectuados por francotiradores, los proyectiles provocan heridas en forma aleatoria. Tradicionalmente, la exposición a las heridas de guerra se estimó utilizando los porcentajes de superficie corporal empleados para evaluar las quemaduras, pero teniendo en cuenta las necesidades operativas de los soldados (Cuadro 5.5). Cabe señalar que la exposición de la cabeza y los miembros invariablemente está sobrerrepresentada respecto de las quemaduras.

	Cabeza	Cuello	Tórax	Abdomen	Extremidades
Exposición del cuerpo durante el combate	12		16	11	61
Superficie expuesta (quemaduras)	9	1	18	18	54

Cuadro 5.5. Porcentaje de superficie corporal respecto de superficie corporal expuesta en combate[11].

11 Carey ME, 1987.

5.6.2 Definiciones y metodología

La distribución anatómica de las heridas resultó ser sumamente constante en el curso del siglo anterior. Sin embargo, los métodos empleados para presentar informes sobre las heridas adolecen de una notoria incoherencia. En algunos estudios, solamente se menciona la localización primaria de la herida, si hay más de una lesión; en otros, se incluye la categoría "heridas múltiples". En algunos estudios, se contabilizan "las heridas" y no los "heridos", de manera que el número de heridas es mayor que el número de pacientes. En muchos estudios, no se define con precisión el método de conteo; en algunos informes, solamente se contabilizan los sobrevivientes, mientras que en otros, se incluyen todas las víctimas de guerra (los muertos en combate y los heridos durante el combate). En estos casos tampoco se especifica la metodología empleada.

Las regiones anatómicas tampoco han sido estandarizadas. Los distintos estudios se basan en distintas definiciones de las regiones anatómicas. No hay estandarización universal. En algunos informes, solamente se mencionan heridas "del torso"; "la pelvis y las nalgas" se incluyen en una categoría aparte del "abdomen", en algunos estudios y, en otros, están incluidas. Una descripción realmente precisa requiere clasificar las heridas de la cabeza, de la cara y del cuello en tres categorías claramente distintas, pero este enfoque se observa raramente. Estas heridas se asocian con problemas clínicos (lesión cerebral traumática, asfixia y hemorragia, respectivamente) y grados de letalidad muy diferentes.

Además, la distribución anatómica solamente es un indicador de riesgo potencial; las estadísticas en bruto, a menudo, incluyen las heridas superficiales, las cuales en realidad no son indicadores válidos de volumen de trabajo hospitalario ni de riesgo de muerte o de pérdida de una extremidad. Como se mencionó más arriba, sería mejor separar las heridas penetrantes de las heridas no penetrantes, en las zonas vitales: la cabeza, el tórax y el abdomen. La Escala de puntuación y el sistema clasificación de de la Cruz Roja para las heridas intentan resolver algunos de estos problemas de manera sencilla.

5.6.3 Resultados históricos

El lector que consulte la bibliografía se encontrará con cifras muy distintas correspondientes a una misma guerra, según la fuente y la metodología utilizadas. Este fenómeno puede ser frustrante. Sin embargo, en el Cuadro 5.6 se presentan algunas aproximaciones históricas. Se observa una predominancia de heridas de las extremidades (entre el 50% y el 79%).

Conflicto	Cabeza y cuello (%)	Tórax (%)	Abdomen (%)	Extremidades (%)	Otros y heridas múltiples (%)
Primera Guerra Mundial (aliados occidentales)	17	4	2	70	7
Segunda Guerra Mundial (aliados occidentales)	4	8	4	79	9
Segunda Guerra Mundial (URSS)	19	9	5	67	–
Corea (EE.UU.)	17	7	7	67	2
Vietnam (EE.UU.)	14	7	5	74	–
Borneo (Reino Unido)	12	12	20	56	–
Irlanda del Norte	20	15	15	50	–
Guerra árabe-israelí, 1973 (Israel)	13	5	7	40	31
Tailandia, 1981	10	12	4	66	8
Islas Falkland/Malvinas (Reino Unido)	16	15	10	59	–
Líbano, 1982 (Israel)	14	5	5	41	34
Líbano: campo de refugiados de Bourj el-Barajneh, 1986-1987	12	16	18	54	–
Guerra del Golfo, 1991 (Reino Unido)	6	12	11	71	(32)*
Guerra del Golfo, 1991 (EE.UU.)	11	8	7	56	(18)**
Afganistán (URSS)	16	12	11	61	–
Chechenia, 1995 (Rusia)	24	9	4	63	–
Somalia: Mogadiscio, 1992 (EE.UU.)	20	8	5	65	(2)**
Croacia, 1991-1993 (Croacia)	15	11	4	69	1
Yugoslavia, 1991-1992 (Yugoslavia)	21	9	8	62	(23)**
Croacia 1991 (Yugoslavia)	12	15	8	65	–
Bosnia-Herzegovina, 1992 (Yugoslavia)	14	15	9	62	–
Bosnia-Herzegovina, 1993 (B.-H.)	19	16	11	53	–
Bosnia-Herzegovina: Sarajevo, 1992-1996 (Francia)	11	11	14	61	3
Bosnia-Herzegovina: bombardeo del mercado, 1995	13	13	12	62	–
Eritrea, 1988-1991	20	9	6	63	2
Base de datos quirúrgicos del CICR	12.5	7.2	7.8	65.5	7
Promedio global	~15	~10	~7	~65	

Cuadro 5.6. Distribución anatómica de las heridas más importantes; algunas estadísticas incluyen a los muertos y a los sobrevivientes, otras incluyen las heridas leves. El país entre paréntesis indica la fuente de la información (véase Bibliografía recomendada).

* Heridas de las nalgas y la espalda (todas son heridas múltiples provocadas por fragmentos), consignadas separadamente.

** Heridas múltiples.

5

5.6.4 Resultados del CICR

La experiencia de los equipos quirúrgicos del CICR en diversos conflictos es muy similar a la de otros cirujanos en otras guerras, sobre todo por lo que respecta al tipo de conflicto (Cuadro 5.7). Muchos pacientes presentan heridas múltiples; se presenta la distribución por heridas y no por pacientes, lo que explica que sea mayor el número de heridas que el de pacientes. Sin embargo, se contabilizó solamente una herida por región anatómica.

La pelvis y las nalgas, la espalda y los tejidos blandos se consignaron en categorías separadas, pero no se hace diferencia entre las heridas de la cabeza, la cara y el cuello.

Hospital	Número	Cabeza y cuello (%)	Tórax (%)	Abdomen (%)	Pelvis y nalgas (%)	Espalda y tejidos blandos (%)	Extremidad superior (%)	Extremidad inferior (%)	Extremidades total combinado
Kabul	8,804	15	9	10	4	3	24	35	59
Kao-i-Dang	1,660	15	8	7	4	3	24	39	63
Peshawar	6,840	18	8	6	5	3	25	35	60
Kandahar	1,396	11	9	11	3	2	24	40	64
Quetta	9,373	15	9	8	5	3	24	36	60
Butare	45	16	7	2	–	2	31	42	73
Novye Atagi	210	10	3	7	2	3	26	50	76
Lokichokio	14,203	7	8	3	7	3	29	44	73
Monrovia	904	14	13	4	4	–	21	43	64

Cuadro 5.7. Distribución anatómica de las heridas en varios hospitales del CICR, en los que se trataron víctimas de distintos tipos de combate.

5.6.5 Lesiones tisulares primarias

La distribución anatómica de las heridas y el análisis de las lesiones tisulares primarias permiten determinar el volumen de trabajo quirúrgico. En ambos casos, se observó un predominio de las heridas de las extremidades; en la mayor parte de las series publicadas, la mayoría de las heridas consisten en lesiones de los tejidos blandos y fracturas de los huesos largos. Las estadísticas del WDMET[12] sobre Vietnam (Cuadro 5.8) son tan elocuentes como las cifras registradas en un hospital de campaña militar francés en Sarajevo, entre 1992 y 1996 (Cuadro 5.9). En estos análisis se incluyeron las heridas no penetrantes de las zonas vitales.

Tejidos blandos (sobre todo de las extremidades)	47 %
Extremidades (fracturas de los huesos largos)	26 %
Abdomen	8 %
Tórax	4 %
Cuello	2 %
Cara	6 %
Cabeza	2 %
Múltiples	5 %

Cuadro 5.8. Distribución de las heridas según la lesión tisular primaria (EE.UU.).[13]

Tejidos blandos (sobre todo de las extremidades)	56 %
Extremidades (fracturas de los huesos largos)	22 %
Abdomen	14.5 %
Tórax	11 %
Cuello	6 %
Cara	6 %
Cabeza	6 %
Múltiples	6 %

Cuadro 5.9. Distribución de las heridas según la lesión tisular primaria (hospital militar de campaña francés en Sarajevo)[14].

12 En la bibliografía militar, *Wound Data and Munition Effectiveness Team* (WDMET), de EE.UU., estableció una "prueba de oro" de referencia para la recopilación de datos. Un personal administrativo numeroso recolectó meticulosa y sistemáticamente la información relacionada con 7.989 pacientes durante la guerra de Vietnam, entre 1967 y 1969. Publicó este análisis: Bellamy RF. Combat trauma overview. En Sajtchuk R, Grande CM (eds.). *Textbook of Military Medicine, Anesthesia and Preoperative Care of the Combat Casualty*. Falls Church VA: Dirección General de sanidad, ejército de los EE.UU., 1995; 1-42. Este informe a menudo es citado en distintos artículos de examen.

13 Champion HR, Bellamy RF, Roberts P y Leppäniemi A. A profile of combat injury. *J Trauma* 2003; 54 (Supl.): 513-519.

14 Versier G, Le Marec C y Rouffi J. Quatre ans de chirurgie de guerre au GMC de Sarajevo (juillet 1992 à août 1996) *Médecine et armées* 1998; 26:213-218.

Resultados del CICR

En la base de datos del CICR, se incluyen datos de hospitales, a los que era difícil efectuar la evacuación de numerosos pacientes. Además, muchas víctimas con heridas menores de los tejidos blandos no se presentaron al hospital. Sin embargo, en esos hospitales, las lesiones de los tejidos blandos representaron un 36% de todas las heridas, las fracturas de las extremidades constituyeron un 46% del total y las heridas de las zonas centrales vitales, un 20%.

Muchos otros informes del CICR confirman estas observaciones (Cuadros 5.10 y 5.11).

Tejidos blandos	33 %	Aparato urogenital	5 %
Huesos y articulaciones	33 %	Tórax	9 %
Tejido vascular	11 %	Cerebro y médula espinal	3 %
Nervios periféricos	11 %	Tejidos maxilofaciales	3 %
Órganos abdominales huecos	17 %	Ojos, oído interno	2 %
Órganos abdominales sólidos	9 %	Otros	1 %

Cuadro 5.10. Distribución de las heridas según la lesión tisular, pacientes hospitalizados en el hospital de campaña del CICR, Beirut, 1976 (N = 696)[15].

Tejidos afectados	Total % (N = 1,033)	Heridas por balas % (n = 231)	Heridas por fragmentos de obús % (n = 508)	Heridas por minas % (n = 294)
Tejidos blandos	73	67	75	70
Huesos	39	52	20	63
Tórax	7	7.5	9	4
Abdomen	11	10.5	14	7.5
Cerebro	2.5	–	5	1
Otros	4	2.5	4	4

Cuadro 5.11. Lesiones tisulares según el tipo de arma causal, hospital del CICR, Kao-i-Dang, 1984-1985[16].

Clínicamente importante para el cirujano es la gran carga de trabajo quirúrgico que representan las lesiones de los tejidos blandos y las lesiones ortopédicas.

5.7 Heridas letales

5.7.1 Localización

La determinación de la causa de muerte y de la localización de la herida letal no es fácil. Las heridas múltiples generalmente ejercen un efecto sinérgico y puede ser imposible establecer con certeza cuál de las numerosas heridas fue la causa directa de la muerte del paciente. Además, muchas heridas de guerra letales provocan una desagregación total del cuerpo o una mutilación grave.

La realización de una autopsia completa oficial por cada muerte en el combate representa un gasto excesivo, incluso para las fuerzas armadas de un país rico industrializado, y ésta ha sido una práctica raramente implementada. El Cuadro 5.12 presenta tres ejemplos de distribución anatómica de heridas letales.

15 Traducción de: Kjaergaard J. Les blessés de guerre de l'hôpital de campagne du CICR à Beyrouth en 1976. *Schweiz Z Milit Med* 1978; 55:1-23.

16 Trouwborst A, Weber BK y Dufour D. Medical statistics of battlefield casualties. *Injury* 1987; 18:96-99.

	Muertos estadounidenses en la Segunda Guerra Mundial[17]	Muertos estadounidenses en Vietnam (WDMET)[18]		Muertos israelíes en Líbano 1992[19]	
Cabeza	42 %	37 %	46 %	9 %	34 %
Cuello		6 %		3 %	
Cara		3 %		22 %	
Tórax	30 %	24 %		45 %	
Abdomen	12 %	9 %			
Múltiples	–	17 %		–	
Extremidades	13 %	3 %		21 %	
Tejidos blandos	–	1 %		–	

Cuadro 5.12. Distribución anatómica de las heridas letales.

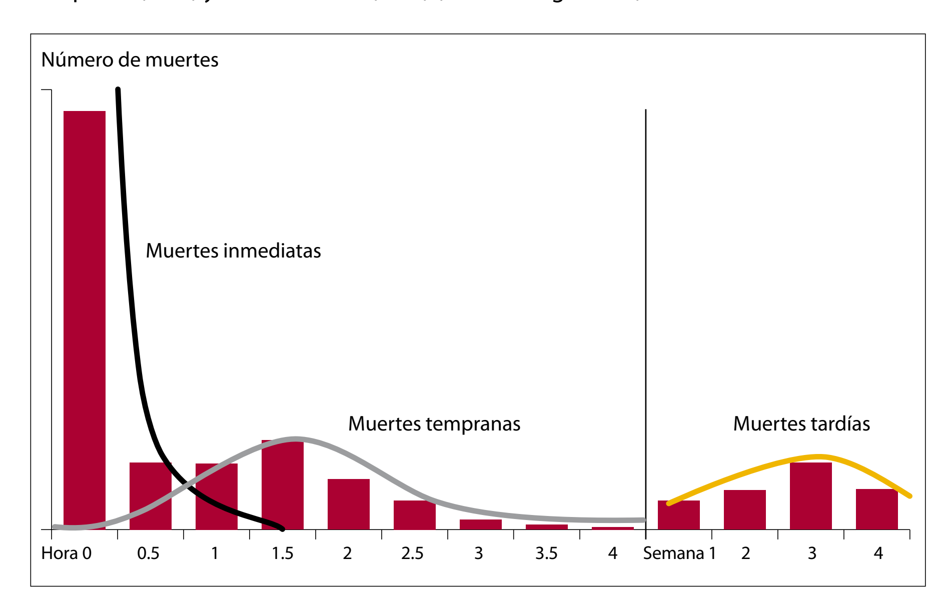
Como cabía esperar, se observa un predominio de las heridas centrales, especialmente de la cabeza, la cara y el tórax.

La gran mayoría de las heridas de guerra son heridas en las extremidades.
Las heridas más letales son las heridas de la cabeza y del tórax.

5.7.2 Distribución trimodal de la mortalidad por traumatismos

En 1983, D. Trunkey[20] clasificó la mortalidad asociada con los traumatismos en la población civil en tres categorías principales: muerte inmediata (50%), muerte temprana (30%) y muerte tardía (20%) (Véase la Figura 5.4).

Figura 5.4
Distribución trimodal de las muertes por trauma.



Pico 1: muertes inmediatas

La mayoría de las muertes se producen en el momento de la lesión o en los minutos siguientes. Estas muertes se deben a un traumatismo abrumador incompatible con la supervivencia (lesión cerebral grave, hemorragia masiva).

En el contexto de una guerra, además de sufrir lesiones graves de la cabeza y el torso (corazón, hígado y vasos de gran calibre), algunas víctimas presentan una destrucción corporal total o calcinamiento por quemaduras masivas. Se estima que un 70% de las muertes se producen en los cinco minutos posteriores a la herida; en estos casos

17 Garfield RM y Neugut AI. Epidemiologic analysis of warfare. JAMA 1991; 266:688-692.

18 Champion HR et al., 2003.

19 Gofrit ON, Kovalski N, Leibovici D, Shemer J, O'Hana A y Shapira SC. Accurate anatomical location of war injuries: analysis of the Lebanon war fatal casualties and the proposition of new principles for the design of military personal armour system. Injury 1996; 27:577.581.

20 Trunkey DD. Trauma. *Sci Am* 1983; 249: 220 – 227.

(los cuales representan entre un 17% y un 20% de las víctimas con heridas graves), es poco o nada lo que se puede hacer para impedir el desenlace fatal.

Pico 2: muertes tempranas
Estas muertes se producen entre algunos minutos y unas pocas horas después del traumatismo. Este pico generó el concepto de la “hora dorada” durante la cual sería posible salvar la vida del paciente, si se implementan algunas medidas de emergencia.

En los traumatismos de guerra, son tres las causas principales de muerte temprana:
- la hemorragia masiva incontrolable,
- el compromiso de la vía aérea, secundario a una herida craneal penetrante no letal y
- el compromiso de la respiración, secundario a un neumotórax a tensión.

Muchas de estas muertes tempranas podrían evitarse durante la “hora dorada”, si se prestan rápidamente los primeros auxilios necesarios sobre el terreno.

Pico 3: muertes tardías
Estas muertes se producen entre algunos días y algunas semanas después de producida la lesión y son consecuencia de complicaciones ulteriores, como infección, insuficiencia multiorgánica y coagulopatía, y un aumento incontrolable de la presión intracraneal, secundario a un edema cerebral post-lesion (traumatismo cerrado).

La implementación temprana de medidas adecuadas de primeros auxilios puede disminuir el riesgo de complicaciones infecciosas y de otro tipo, en el contexto de un conflicto armado en el cual las heridas están sucias y contaminadas desde el momento en que se producen. Los cuidados insuficientes en una fase temprana aumentan la morbilidad (septicemia, discapacidad) y la mortalidad.

5

El reconocimiento de esta distribución trimodal de las muertes impulsó una mejoría de los servicios médicos de emergencia y de los sistemas de traslado de pacientes en los ámbitos civiles. En varios países industrializados, la aceleración de los tiempos de evacuación y la implementación temprana de las maniobras de apoyo vital avanzado con el objetivo de tratar a la víctimas dentro de la “hora dorada” redujeron este perfil trimodal en uno bimodal: muertes inmediatas y muertes tardías.

Aplicabilidad respecto de los heridos de guerra militares
Un análisis militar demostró que la distribución trimodal es importante en un conflicto armado. Se caracterizaron tres categorías de pacientes que se corresponden con lo que se podría llevar a cabo en distintos escenarios operacionales sobre el terreno. Este enfoque afecta considerablemente las categorías de triage sobre el terreno.

1. Lesiones no tratables: es decir, pacientes muertos en combate por los que nada se puede hacer (17%-20%).

2. Heridas graves, pero con probabilidad de sobrevivir a éstas (10%-15%).

3. Heridas de gravedad intermedia o leves (65%-70%).

Los progresos de la asistencia prehospitalaria y de los métodos de evacuación determinan, entre otros resultados, que algunas víctimas se deban consignar en la categoría de “muertos por heridas” (muertes tempranas), en lugar de la categoría “muertos en combate” (muertes inmediatas) y que un pequeño subgrupo de heridos sobreviva. Las medidas de mayor importancia para adoptar sobre el terreno comprenden la interrupción de toda hemorragia controlable y la preservación de la permeabilidad de las vías aéreas y la respiración mediante procedimientos sencillos.

EXPERIENCIA DEL CICR

No todas las heridas penetrantes de la cabeza revisten una gravedad incompatible con la vida. Sin embargo, la precariedad de la asistencia prehospitalaria y las dificultades de la evacuación por tierra determinan que una gran cantidad de sobrevivientes de traumatismos craneales (heridos en combate) fallezcan más tarde (muertos por heridas), como consecuencia de la asfixia o de la aspiración del vómito, a causa de control inadecuado de las vías aéreas.

Esto ocurrió durante una guerra reciente en África, en la que participó un ejército "convencional". Un gran número de pacientes con traumatismos craneales no letales fallecieron en el curso de los tres días que duró la evacuación, trasladados en la parte posterior de camiones, que se desplazaban por carreteras polvorientas, en el monte. En esas condiciones, era imposible controlar la intubación endotraqueal.

Un cirujano del CICR recomendó realizar una traqueotomía en un hospital de campaña, en el frente de combate, como única manera de garantizar, en esas circunstancias, una vía aérea permeable para estos pacientes. Este procedimiento sencillo permitió reducir en un 50% la tasa de mortalidad en estos pacientes comatosos.

Aplicabilidad respecto de los heridos de guerra civiles

A causa de los obuses lanzados contra el mercado al aire libre de Markale, en Sarajevo (ubicado a tan sólo unos minutos de dos hospitales de referencia), hubo un saldo de 104 heridos, de los cuales fallecieron 42 al final, o sea, una tasa de mortalidad del 40,8%[21].

Veintitrés personas fallecieron instantáneamente y otras diez murieron al llegar al hospital (un 79% de las muertes se clasificaron en la categoría de muertes inmediatas o primer pico). Cinco pacientes fallecieron durante la intervención quirúrgica (12%, segundo pico) y otras cuatro personas murieron una semana más tarde (10%, tercer pico), como lo ilustra la Figura 5.5. Se puede observar el mantenimiento de la distribución trimodal de la mortalidad.

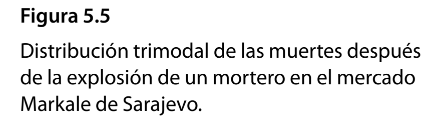
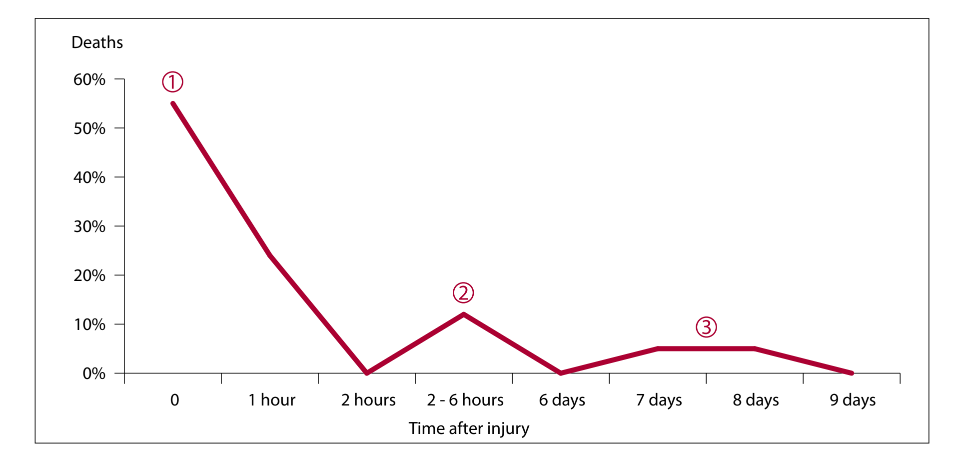


Figura 5.5

Distribución trimodal de las muertes después de la explosión de un mortero en el mercado Markale de Sarajevo.



Además, en zonas rurales alejadas con dificultades para evacuar a los heridos es probable que la distribución trimodal descrita originalmente sea válida tanto para la población militar como para la población civil. En estas circunstancias la supervivencia de los heridos de guerra depende directamente de las condiciones geográficas imperantes.

5.7.3 Relación proporcional entre muertos y sobrevivientes

Muchos autores han observado que la relación proporcional entre muertos y sobrevivientes en los conflictos armados modernos suele ser aproximadamente de 1:4, en el largo plazo. Esta relación se corresponde con nuestra tasa de mortalidad umbral (aproximadamente un 20%-25%).

21 Suljevic I y Surkovic I. Medical aspects of the mass-scale civilian casualties at Sarajevo Markale Market on August 28, 1995: triage, resuscitation and treatment. *Croat Med J* 2002; 43:209-212.

$$\frac{\textbf{Muertos = muertos en combate + muertos por heridas}}{\textbf{Sobrevivientes = heridos en el combate - muertos por heridas}} = \textbf{1:4}$$

Existen numerosos factores que pueden modificar este resultado en determinadas circunstancias, por ejemplo:

- la inclusión de heridas leves en los cálculos (el tantas veces mencionado problema metodológico);
- la situación táctica (obsérvese la tasa de mortalidad del 40% durante el bombardeo del mercado de Markale, mencionado más arriba; las quemaduras de los tripulantes de los tanques o de las naves de guerra; una emboscada sorpresiva exitosa, etc.);
- la letalidad de ciertos sistemas de armas (minas terrestres antipersonal, napalm, etc.);
- las demoras en la evacuación de los heridos;
- la ejecución de los prisioneros heridos, contraviniendo el derecho de la guerra.

Los progresos de los equipos de protección personal (chalecos antibalas) y de la asistencia prehospitalaria y el acceso más temprano a una cirugía más agresiva y a unidades de cuidado intensivo modificaron la relación entre muertos y sobrevivientes, en los conflictos armados más recientes. En el caso de las fuerzas armadas estadounidenses en Irak y en Afganistán, la relación entre muertos y sobrevivientes fue de 1:8[22]. Los progresos del diseño de los equipos de protección personal se asociaron con una disminución de la incidencia de heridas letales del tórax y el abdomen, pero con un aumento de la incidencia de heridas de la cabeza y el cuello entre los sobrevivientes. El uso masivo de estos equipos protectores modernos es privativo de las fuerzas armadas estadounidenses y esta experiencia no se puede extrapolar fácilmente a la de otros ejércitos, pero de todos modos establece un marco de referencia.

5

5.7.4 Letalidad de las armas

Si los muertos en combate representan alrededor del 20% y los muertos por heridas, un 5%, la suma de ambos porcentajes representará la letalidad total de las armas utilizadas, durante los combates en tierra. Este enfoque no es válido para la guerra en el mar y en el aire.

Desde hace tiempo se sabe que los distintos sistemas de armas se asocian con diferentes grados de letalidad. En general, considerando un número importante de víctimas se obtienen los porcentajes de letalidad siguientes.

- Balas de fusiles militares: 30%-40%, o una muerte cada 3 a 4 heridos.
- Fragmentos generados aleatoriamente: 20% para los obuses y 10% para las granadas.
- Fragmentos preformados: 15% para los obuses y 5% para las granadas.
- Las heridas provocadas por la onda expansiva de explosiones se asocian con una tasa de letalidad del 22%.

Estos valores se pueden modificar en relación con factores tácticos específicos para cada combate. Una emboscada bien planificada realizada con armas pequeñas puede resultar en la muerte de más del 40% de una pequeña patrulla.

El caso específico de las minas terrestres antipersonal

Todos los estudios realizados indican que las minas antipersonal, sobre todo las minas explosivas, se asocian con una carga abrumadora de trabajo quirúrgico y de enfermería. Algunos tipos especiales de minas antipersonal, como las minas saltarinas, que estallan a un metro del suelo, son casi invariablemente mortales y en consecuencia la tasa de letalidad asociada se aproxima al 100%.

Estudios sanitarios y estudios demográficos realizados por el CICR en países pobres, en los que las minas antipersonal se sembraron indiscriminadamente en zonas rurales sin un sistema de evacuación organizado y con escasos recursos médicos y quirúrgicos (p. ej., Mozambique, Somalia, Camboya, Afganistán, Angola) muestran

22 Holcomb JB *et al.*, 2006.

que la tasa de letalidad asociada con amputaciones traumáticas causadas por las minas antipersonal supera largamente el 50%.

Es difícil descartar de estos estudios y de estos resultados estadísticos de mortalidad factores independientes de las armas propiamente dichas. La letalidad de las armas comprende su utilización efectiva sobre el terreno y sus efectos humanitarios y socioeconómicos globales. Este fenómeno es importante en relación con el DIH y fue uno de los factores determinantes para que distintos países negociaran el Tratado de Ottawa de 1997 sobre la prohibición del empleo, almacenamiento, producción y transferencia de minas antipersonal y sobre su destrucción.

5.7.5 Conclusiones de importancia clínica

El análisis previo y otras extrapolaciones permiten extraer las siguientes conclusiones:

1. Las heridas de la cabeza y el torso son las lesiones más letales y son responsables de la mayor parte de las muertes. La gran mayoría de los sobrevivientes sufrieron lesiones de los miembros y representan la mayor parte del volumen de trabajo quirúrgico y de la tasa de morbilidad.

2. A pesar de que la cabeza representa tan sólo el 9% de la superficie expuesta del cuerpo, las lesiones de esta región anatómica son responsables de un porcentaje desproporcionado (25%) de todas las heridas de guerra. La tasa de letalidad asociada con las heridas penetrantes del cráneo es de aproximadamente un 75%, y estas lesiones son responsables de apenas algo menos del 50% de todas las muertes (muertos en combate + muertos por heridas). La tasa de supervivencia de los heridos en la cabeza es de aproximadamente un 8%.

3. La muerte provocada por heridas de la cabeza se debe a una lesión cerebral fatal o a la asfixia en un paciente comatoso con probabilidades de sobrevivir a la lesión original.

4. La muerte por traumatismos craneales cerrados es relativamente mayor en un contexto civil que durante un conflicto armado.

5. La hemorragia exsanguinante incontrolable es responsable de aproximadamente otro 50% de las muertes. La mayoría de estos pacientes (80%) presentan heridas centrales del tórax o el abdomen que deben ser tratadas en un centro quirúrgico. La tasa de letalidad asociada con las heridas del tórax se aproxima al 70%.

6. El 20% restante de las muertes por hemorragia se deben a heridas de los vasos sanguíneos periféricos (la mitad en el cuello y la otra mitad en los miembros). Por lo tanto, la hemorragia de las extremidades es responsable de alrededor del 10% de la mortalidad total.

7. La tasa de mortalidad por shock hemorrágico es mayor durante un conflicto armado que en un contexto civil.

8. Desde una perspectiva médica, las muertes inmediatas son sumamente difíciles de evitar e invariablemente se registra un porcentaje obligatorio de muertos en combate, aunque la calidad de la asistencia médica sea óptima.

Conclusiones relacionadas con la mejoría del pronóstico del paciente

1. Algunas muertes inmediatas y tempranas se pueden prevenir mediante el uso de equipos de protección personal que cubren el torso.

2. Muchas muertes tempranas se pueden prevenir adoptando las siguientes medidas sencillas:
   - el control de la hemorragia de los miembros,
   - la eliminación de la obstrucción de las vías aéreas, sobre todo en pacientes comatosos como consecuencia de un traumatismo craneal,
   - la descompresión de un neumotórax a tensión.

3. Algunas muertes tempranas por hemorragia (especialmente del abdomen) se pueden prevenir mediante el traslado rápido a un centro quirúrgico.

5.8 La letalidad del contexto: demoras terapéuticas

5.8.1 Desarrollos históricos

Es posible que los avances de mayor importancia por lo que respecta la atención de los heridos de guerra durante el transcurso del siglo pasado hayan sido los progresos de la asistencia prehospitalaria y de la evacuación de los heridos hacia un centro quirúrgico. El tiempo necesario para la evacuación de los heridos pasó de varios días, durante la Primera Guerra Mundial, a un promedio de 10,5 horas, durante la Segunda Guerra Mundial. La utilización de helicópteros en Corea redujo este lapso a 6,3 horas, mientras que en Vietnam el tiempo de evacuación promedio fue de tan sólo 2,8 horas. El traslado de los heridos israelíes durante la guerra de Líbano de 1982 tardó en promedio 2,3 horas. El uso de helicópteros modificó radicalmente la evacuación y los cuidados prehospitalarios de los ejércitos de países industrializados, pero para que este enfoque sea realmente eficaz requiere una supremacía militar en el espacio aéreo. Esta modalidad también revolucionó los sistemas de trauma en la población civil, pero estos recursos rara vez se encuentran disponibles en un país de escasos recursos financieros.

5.8.2 Proyección adelantada de recursos

Las demoras de la evacuación pueden ser consecuencia de circunstancias operacionales, situaciones tácticas y condiciones geográficas adversas. Por lo tanto, muchos ejércitos han proyectado en posición adelantada sus capacidades quirúrgicas, cerca de las zonas de combate, con la intención de acceder cuanto antes a los soldados heridos y evitar la morbilidad y la mortalidad relacionadas con las demoras de la evacuación. El objetivo principal de este enfoque consiste en disminuir el número de muertes "tempranas".

El despliegue soviético de "equipos quirúrgicos especiales" en distintos lugares de Afganistán acortó el tiempo de llegada al quirófano: un 31% de los heridos fueron operados en el curso de una hora y otro 39%, en el curso de dos horas. Desde una perspectiva acumulativa global, este sistema permitió que un 92% de los heridos fuesen operados en el curso de seis horas, respecto de un promedio general durante la guerra del 88% de pacientes operados en el curso de 12 horas, antes de la implementación de los equipos quirúrgicos.

Durante los combates en Croacia, en 1991, se instaló un hospital yugoslavo de campaña móvil, a una distancia de 5-10 km del frente de batalla. Esta medida permitió evacuar a un 61% de los heridos en el curso de 30 minutos y a otro 22%, entre 30 y 60 minutos después de haber sufrido las heridas.

Las tropas estadounidenses destacadas en Afganistán y en Irak también instalaron sobre el terreno "equipos quirúrgicos avanzados" y "centros quirúrgicos de reanimación avanzados"; estas instalaciones permiten instaurar cuidados quirúrgicos entre 1 y 4 horas, después de producidas las lesiones. Los informes preliminares arrojan un tiempo promedio de 1,5 horas para el traslado de combatientes estadounidenses heridos en Irak hasta un centro quirúrgico avanzado.

5.8.3 Guerra urbana: hospitales en las líneas del frente

Durante una guerra urbana, los combates se pueden desarrollar literalmente enfrente de un centro quirúrgico (en más de un caso, una persona sufrió heridas en la puerta de un hospital). Esta situación se observó, con frecuencia, en Beirut, durante la guerra civil de Líbano, en la cual las evacuaciones a menudo duraban solamente algunos minutos. Entre 1992 y 1996, un equipo médico francés destacado en Sarajevo (UNPROFOR-IFOR), encargado de la asistencia de víctimas militares y civiles, notificó tiempos de evacuación de 15 a 45 minutos.

---

23 Holcomb JB *et al.*, 2006.

5

Los equipos hospitalarios del CICR destacados en Kabul en 1992 y en Monrovia, Liberia, en 2003 notificaron tiempos de evacuación similares. Los equipos quirúrgicos del CICR y de la Media Luna Roja Somalí que desempeñaron sus tareas en el hospital Keysaney de Mogadiscio Norte reportaron tiempos de evacuación igualmente breves de 1992 hasta la fecha de redacción de este manual.

Si bien, en estas circunstancias, la mayoría de los pacientes heridos llegan al hospital en el curso de minutos, a veces se producen demoras considerables. A causa de la falta de un sistema de asistencia prehospitalaria organizado y a la ausencia absoluta de ambulancias, las personas civiles, a menudo, están totalmente imposibilitadas de acceder a un centro médico durante los combates callejeros y deben esperar horas, e incluso días, para ser evacuados.

5.8.4 La paradoja del tratamiento temprano: ratios y tasas de mortalidad cambiantes

La evacuación y el tratamiento temprano de las víctimas de guerra se acompaña de una aparente paradoja: si bien es mayor la cantidad absoluta de sobrevivientes, también aumentan las tasas de muertos por heridas durante el combate y de mortalidad hospitalaria. El personal sanitario de emergencia puede acceder a tiempo a personas que en el pasado habrían estado condenados a una segura muerte en combate. Este fenómeno implica que las víctimas de heridas más graves ingresan en la cadena de evacuación con mayor rapidez, pero puesto que la aceleración de la evacuación impide el triage natural que descarta las personas más gravemente afectadas; en la actualidad, fallece un mayor número de heridos a causa de sus lesiones, después de haber recibido asistencia.

En el caso de los combatientes estadounidenses que murieron durante la Segunda Guerra Mundial y en Vietnam, un 88% de ellos fueron clasificados como muertos en combate y un 12% como muertos por heridas. En las guerras de Irak y Afganistán, los porcentajes respectivos fueron del 77% y del 23%[23].

Estos efectos también se observaron en las tasas de mortalidad hospitalaria registradas en las instalaciones del CICR (Cuadros 5.13 y 5.14).

Tiempo transcurrido hasta llegar al hospital	Pacientes (n =)	Fallecidos	Mortalidad
<6 horas	3.114	172	5,5%
6-24 horas	3.588	141	3,9%
24-72 horas	1.668	46	2,8%
>72 horas	2.430	55	2,3%

Cuadro 5.13. Mortalidad según el tiempo de evacuación hasta los hospitales del CICR: período transcurrido entre enero de 1991 y julio de 1993.

Las demoras en la evacuación favorecen el proceso de "triage natural", que determina que las personas más gravemente heridas fallezcan antes de llegar al hospital.

Tiempo transcurrido hasta llegar al hospital	Pacientes (n =)	Fallecidos	Mortalidad
<6 horas	79	5	6,3%
6-24 horas	704	21	3%
24-72 horas	210	5	2,4%
>72 horas	134	2	1,5%

Cuadro 5.14. Mortalidad según el tiempo de evacuación: pacientes trasladados desde los puestos de primeros auxilios del CICR hasta el hospital del CICR en Peshawar, 1990-1991[24].

24 Korver AJH. Outcome of war-injured patients treated at first aid posts of the International Committee of the Red Cross. *Injury* 194; 25:25-30.

Un nueva relación proporcional: entre heridas de zonas críticas y heridas de las extremidades

Para contrarrestar este “sesgo” del progreso logístico y evaluar con mayor precisión el efecto del “triage natural” debido a la falta de cuidados quirúrgicos y centros de evacuación adecuados, en países de escasos recursos económicos, se recurrió a un método estadístico. En estas condiciones, tampoco es posible estimar correctamente la mortalidad prehospitalaria. Mediante este método, se calcula la relación entre las heridas de zonas críticas (tronco, cabeza y cuello) y las heridas de las extremidades en la población sobreviviente: ZC:Ext.

$$\frac{\text{Zonas críticas (cabeza, cara, cuello, tórax, abdomen, pelvis)}}{\text{Zonas no críticas (extremidades, espalda, tejidos blandos del tronco).}} = \text{ZC:EXT}$$

ZA = zonas críticas; EXT = extremidades y otras zonas no críticas.

Evidentemente, el uso de chalecos antibalas y la inclusión en las estadísticas de heridas no penetrantes leves o superficiales de la cabeza o el tronco modificarán la distribución anatómica y la relación proporcional de las heridas.

En la mayoría de las guerras, en las cuales los tiempos de evacuación se cuentan en horas, la relación ZC:Ext es de aproximadamente 0,5. En las regiones urbanas y en otras situaciones en las que la evacuación es más rápida este índice se aproxima a 1. A medida que aumentan las demoras en la evacuación (hasta 24 horas, incluso días o semanas), la relación proporcional desciende.

Los estudios de las guerras de guerrilla y de contrainsurgencia en condiciones geográficas difíciles arrojan índices muy inferiores que indican que las víctimas más gravemente afectadas (heridas en zonas críticas) fallecieron antes de recibir cualquier tratamiento (Cuadro 5.15).

Conflicto	Relación proporcional
Contrainsurgencia, Tailandia	0,39
Guerra de independencia, Eritrea	0,26
Guerra de guerrillas, Uganda	0,21
Guerra de los muyahidines, Afganistán	0,07
Guerra de guerrillas, sur de Sudán (hospital del CICR en Lokichokio)	0,33

Cuadro 5.15. Relación proporcional entre heridas en zonas críticas y heridas en las extremidades, en distintos conflictos de insurgencia[25].

25 Adaptado de Bhatnagar MK y Smith GS. Trauma in the Afghan guerrilla war: effects of lack of acces to care. *Surgery* 1989; 105:699-705.

5.9 Mortalidad hospitalaria

5.9.1 Consideraciones históricas

Como se mencionó más arriba, en el curso de los últimos 50 años del siglo pasado, la tasa de muertos en combate se mantuvo relativamente estable, en valores de entre el 20% y el 25%. Sin embargo, como se ilustra en el Cuadro 5.16, la tasa de mortalidad hospitalaria disminuyó sensiblemente como resultado de los avances médicos (anestesia sin riesgos, transfusiones sanguíneas, mejor conocimiento de la fisiopatología del *shock*, administración de antibióticos y advenimiento de técnicas quirúrgicas más agresivas).

Conflicto	Tasa de mortalidad hospitalaria (%)
Guerra de Crimea, 1854-1855 (víctimas del Reino Unido)	16,7
Guerra de secesión, 1865 (víctimas de la Unión)	14,1
Segunda guerra Bóer, 1899-1901 (víctimas del Reino Unido)	8,6
Primera Guerra Mundial, 1917-1918 (víctimas de EE.UU.)	7,6
Segunda Guerra Mundial (víctimas de EE.UU.)	4,5
Guerra entre EE.UU. y Vietnam (víctimas de EE.UU.)	2,5

Cuadro 5.16. Mortalidad hospitalaria: ejemplos del pasado.

La tasa de mortalidad hospitalaria se convirtió en un indicador de la eficacia del sistema de tratamiento, teniendo presente lo que se comentó anteriormente acerca de la paradoja aparente de la evacuación temprana de los heridos muy graves. No obstante ello, cuando se realizan estos cálculos se debe tener en cuenta el porcentaje de heridas realmente "vitales" y descartar o clasificar por separado a las heridas superficiales.

5.9.2 Mortalidad hospitalaria respecto de mortalidad posoperatoria

Si se pretende utilizar la tasa de mortalidad hospitalaria como un indicador de la eficacia del sistema de tratamiento del paciente es necesario tener presente varios factores. En un conflicto armado, los cirujanos, a menudo, se confrontan a la realidad de un número masivo de heridos. Algunos de estos pacientes serán clasificados en la categoría "expectante" y recibirán solamente un tratamiento sintomático, a fin de que puedan morir sin dolor y con dignidad (véase el Capítulo 9). Estos pacientes se registran en las "muertes por heridas" y, a menudo, se incluyen en las tasas de mortalidad hospitalaria.

Otros pacientes mueren poco tiempo después de llegar al hospital o "en la mesa de operaciones", cuando el cirujano lleva a cabo un último esfuerzo para evitar la muerte. Si el tiempo de evacuación hubiese sido ligeramente más prolongado, muchos de estos pacientes se clasificarían como muertos en combate y, como se mencionó antes, fallecerían antes de llegar al hospital. Sin embargo, en la actualidad se registran como muertos por heridas y se incluyen en la tasa de mortalidad hospitalaria.

Luego, se deben considerar las muertes realmente posoperatorias. Algunas de estas muertes son causadas por un *shock* irreversible, otras, por una lesión cerebral grave y otras, por complicaciones quirúrgicas (por lo general, septicemia) y otras patologías médicas diversas.

Las estadísticas en bruto de mortalidad hospitalaria, a menudo, no discriminan entre estas categorías muy distintas de pacientes.

5.9.3 Mortalidad hospitalaria en hospitales del CICR

Las condiciones austeras de trabajo, las limitaciones del personal profesional y, a veces, una situación que implica un riesgo para la seguridad de las personas determinan que el trabajo en los hospitales del CICR se asemeje al trabajo habitual desempeñado en los hospitales públicos de un país de escasos recursos económicos. Es posible que

los servicios médicos militares de los países industrializados también deban superar estos obstáculos, pero por lo general los problemas son de menor magnitud que en los países más pobres.

Las tasas de mortalidad posoperatoria en los hospitales del CICR son del 2,2% en Quetta; del 3,1% en Peshawar; del 4,2% en Kao-i-Dang; del 4,8% en Kabul y del 6,1% en la batalla de Monrovia (en la que los tiempos de evacuación fueron sumamente breves).

5.10 Análisis estadístico de la carga hospitalaria en hospitales del CICR

5.10.1 Auditoría quirúrgica: metodología

La ausencia de control sobre la fase prehospitalaria y las limitaciones conocidas de la recopilación de datos determinan que la tasa de mortalidad no sea un indicador fiable en los programas quirúrgicos y los hospitales del CICR. Esta observación también es válida para la mayoría de las instituciones públicas civiles. Algunos indicadores más valederos comprenden el volumen de trabajo y la morbilidad representadas por el número de operaciones y de transfusiones de sangre por paciente y por la duración de la internación hospitalaria.

Desde una perspectiva estadística, la mayoría de los pacientes correctamente tratados son sometidos a dos operaciones: la escisión de la herida y el cierre primario retardado de la herida. Este enfoque se puede explicar por una diversidad de factores, más abajo enunciados.

- El CICR no cuenta con una serie de escalones de tratamiento operatorio como los que se implementan en el ámbito militar y todas las operaciones se realizan en el mismo hospital (véanse los Capítulos 1 y 6).
- Los cirujanos del CICR rara vez realizan desbridamientos seriados programados de las heridas de guerra, lo que requeriría un mayor número de operaciones (véase el Capítulo 10).
- Algunos pacientes requieren una tercera operación para cerrar la herida con un injerto de piel o incluso un mayor número de operaciones, si una herida penetrante se combina con una quemadura (véase el Capítulo 11).
- En otros casos se requiere una sola operación (craneotomía, drenaje con sonda pleural, laparotomía).
- Algunos pacientes internados exclusivamente para su observación no necesitan ninguna operación (categoría de triage "expectante", paraplejia, etc.) (véase el Capítulo 9).
- Las heridas superficiales pequeñas (salvo las provocadas por minas terrestres antipersonal), a menudo, reciben un tratamiento conservador con apósitos y antibióticos.

Los casos de operaciones únicas y múltiples "normales" generalmente se equilibran entre sí. (En esta descripción no se incluyeron las lesiones provocadas por quemaduras puras).

> La mayoría de los pacientes requieren dos operaciones: el desbridamiento de la herida y el cierre primario retardado de la herida. La necesidad de más de dos intervenciones quirúrgicas usualmente implica que se produjo una complicación (por lo general una infección).

La necesidad de más de dos intervenciones quirúrgicas usualmente implica que se produjo una complicación (por lo general, una infección) y es un indicador fiable de morbilidad. Por lo tanto, como un indicador aproximado del volumen de trabajo

y de la calidad del tratamiento quirúrgico el CICR utiliza el criterio de una media de dos operaciones por paciente en los estudios de gran envergadura. Esta premisa representa el fundamento de los comentarios desarrollados a continuación.

5.10.2 Número de operaciones por paciente: todos los pacientes

El Cuadro 5.17 presenta el número de operaciones por paciente para todos los pacientes, con la información pertinente en la base de datos del CICR.

Ninguna	9 %
1 operación	16 %
2 operaciones	41 %
≤ 2 operaciones	66 %
3 operaciones	14 %
≥ 4 operaciones	20 %

Cuadro 5.17. Número de operaciones por paciente (N = 16.172).

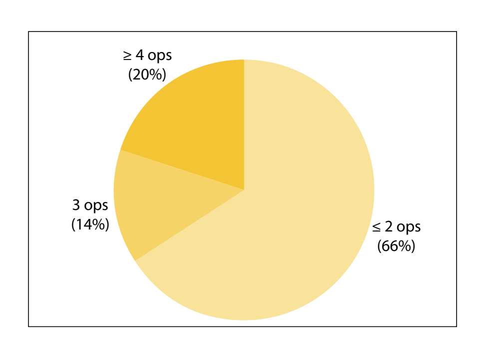


Figura 5.6

Número de operaciones por paciente, simplificado (N = 16.172).

Para simplificar, el número de operaciones se define como "dos o menos", "tres" o "cuatro o más" (Figura 5.6).

Dos tercios de todos los pacientes incluidos en la base de datos habían sido sometidos a dos operaciones o menos, lo que indica una tasa de morbilidad mínima y un tratamiento quirúrgico correcto. Existen numerosos factores que afectan el volumen de trabajo quirúrgico: las demoras en la evacuación, la gravedad de las heridas, el tipo de herida y el mecanismo de lesión. En las secciones desarrolladas a continuación ofrecemos un breve análisis de estos factores.

5.10.3 Número de operaciones según las demoras en la evacuación

El Cuadro 5.18 ilustra los resultados respecto del número de operaciones por paciente, según el tiempo de evacuación hasta el hospital del CICR de Kabul, durante un período de intensos combates urbanos.

Tiempo de evacuación	N = 6.140	Ninguna	1 op.	2 ops.	≤ 2 ops.	3 ops.	≥ 4 ops.
<6 horas	3.214	7 %	30 %	47 %	84 %	7 %	8 %
6-24 horas	1.606	7 %	23 %	51 %	81 %	9 %	11 %
24-72 horas	605	6 %	24 %	50 %	80 %	7 %	12 %
>72 horas	715	9 %	26 %	42 %	77 %	9 %	14 %

Cuadro 5.18. Número de operaciones por paciente, según el tiempo de evacuación hasta el hospital del CICR en Kabul, 1990-1992.

Estas cifras son confirmadas por los datos registrados en la base de datos general (Cuadro 5.19).

Tiempo de evacuación	N = 16.172	≤ 2 ops	3 ops	≥ 4 ops
<6 horas	2.409	81 %	9 %	10 %
6-24 horas	3.727	70 %	13 %	17 %
24-72 horas	2.785	69 %	13 %	17 %
>72 horas	7.251	71 %	12 %	17 %

Cuadro 5.19. Número de operaciones por paciente, según el tiempo de evacuación hasta los hospitales del CICR, 1990-1999.

Si bien la mortalidad hospitalaria es afectada por las demoras en la evacuación, este último factor no influye sobre la morbilidad estimada de acuerdo con el número de operaciones por paciente. El límite crítico sería una demora de seis horas (la categoría "6 a 12 horas desde que se produjo la lesión" no existe en la base de datos del CICR), y este aspecto del problema requiere nuevos estudios. Sin embargo, antes de aceptar esta conclusión como válida es necesario analizar otro factor: la gravedad de la herida.

5.10.4 Número de operaciones según el grado asignado a las heridas

Las heridas de guerra se categorizan en tres grados posibles de gravedad creciente, según los criterios de la Escala de puntuación y el sistema clasificación de la Cruz Roja para las heridas (véase el Capítulo 4). La distribución de los distintos grados de heridas en la base de datos quirúrgica del CICR es la siguiente:

- Grado 1: 42%.
- Grado 2: 37%.
- Grado 3: 21%.

Si se analiza el número de operaciones según el grado asignado a las heridas se puede apreciar una discrepancia importante (Cuadro 5.20 y Figuras 5.7.1-5.7.3).

Gravedad de la herida		Cantidad de operaciones por paciente					
	Pacientes (N = 16.172)	Ninguna %	1 op %	2 ops %	≤ 2 ops %	3 ops %	≥ 4 ops %
Grado 1	n = 6.729	16	23	45	84	9	7
Grado 2	n = 5.974	4	12	44	61	16	23
Grado 3	n = 3.469	3	7	30	40	19	41

Cuadro 5.20. Número de operaciones por paciente, según el grado asignado a la herida en la Escala de puntuación de la Cruz Roja

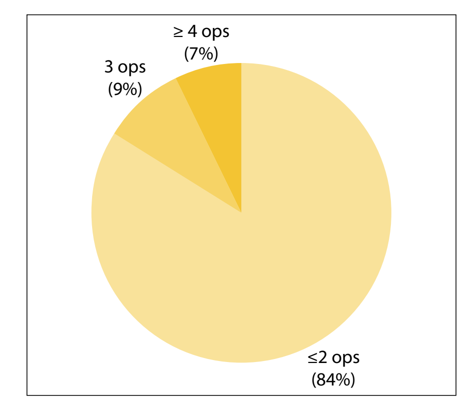


Figura 5.7.1

Número de operaciones por paciente para las heridas de grado 1 (N = 6.729).

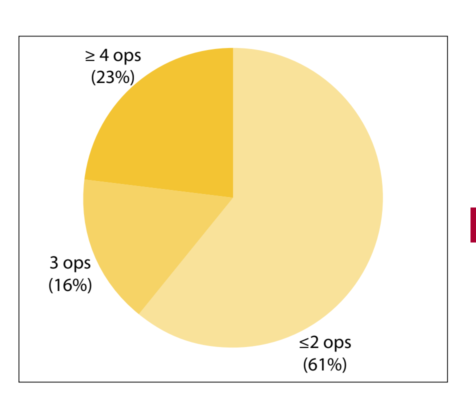


Figura 5.7.2

Número de operaciones por paciente para las heridas de grado 2 (N = 5.974).

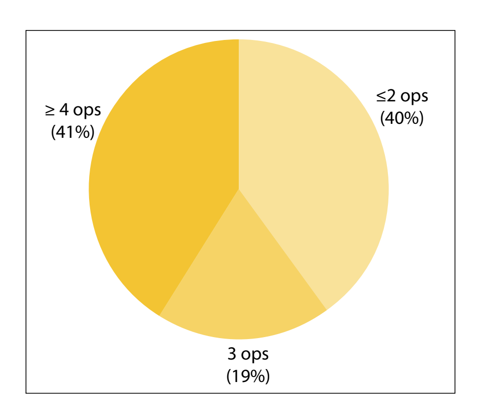


Figura 5.7.3

Número de operaciones por paciente para las heridas de grado 3 (N = 3.469).

El grado asignado mediante la EPCR muestra una diferencia inequívoca en el número de operaciones necesarias. Como cabría esperar, el volumen de trabajo quirúrgico también depende claramente de la gravedad de la lesión y la EPCR permite expresar este fenómeno.

5.10.5 Número de operaciones según el grado asignado a las heridas y las demoras en la evacuación

Si ahora analizamos el número de operaciones combinando el grado asignado a la herida mediante la EPCR y las demoras en la evacuación, se obtienen resultados significativos (Cuadro 5.21).

Grado y tiempo de evacuación	Número de pacientes	≤ 2 operaciones	3 operaciones	≥ 4 operaciones
Grado 1	N = 6729			
< 6 hrs	1.124	93 %	5 %	3 %
6 – 24 hrs	1.694	84 %	9 %	7 %
24 – 72 hrs	1.182	82 %	11 %	7 %
> 72 hrs	2.729	82 %	10 %	9 %
Grado 2	N = 5.974			
< 6 hrs	788	77 %	11 %	12 %
6 – 24 hrs	1.186	62 %	16 %	22 %
24 – 72 hrs	1.110	58 %	17 %	25 %
> 72 hrs	2.890	56 %	18 %	26 %
Grado 3	N = 3.469			
< 6 hrs	497	47 %	17 %	35 %
6 – 24 hrs	847	37 %	19 %	44 %
24 – 72 hrs	493	39 %	19 %	42 %
> 72 hrs	1.632	40 %	20 %	40 %

Cuadro 5.21. Número de operaciones por paciente, según el grado asignado a la herida en la Escala de puntuación de la Cruz Roja y el tiempo transcurrido desde la lesión.

Por lo tanto, los datos obtenidos indican que la Escala de puntuación de la Cruz Roja reflejan mejor la morbilidad y el volumen de trabajo quirúrgico que las demoras en la evacuación al hospital como único parámetro, pero la combinación de ambos factores es aún más significativa. Las heridas de Grado 3 son muy graves y en este caso la demora del traslado aparentemente no afecta el resultado final. Muchos de estos pacientes simplemente no llegan vivos al hospital.

5.10.6 Número de operaciones según el arma causal

En el Cuadro 5.22 se presentan los resultados de un análisis de pacientes tratados en los hospitales del CICR (Kabul, Kandahar, Kao-i-Dang, Novi Atagui, Peshawar y Quetta) por heridas causadas por diferentes armas.

En la base de datos del CICR no se establecieron diferencias entre las minas antipersonal y las minas antitanque o los artefactos sin estallar. Además, algunas heridas clasificadas como causadas por fragmentos bien podrían haberse debido a minas antipersonal de fragmentación. El personal hospitalario debe basarse exclusivamente en el relato del paciente y, naturalmente, muchos pacientes desconocen los sistemas de armas y solamente conocen las "bombas" o las "pistolas o fusiles".

Arma	Ninguna	1 op	2 ops	≤ 2 ops	3 ops	≥ 4 ops
Minas N = 5.236	9 %	15 %	38 %	62 %	14 %	24 %
Balas N = 5.984	9 %	22 %	44 %	75 %	12 %	13 %
Fragmentos N = 7.674	11 %	24 %	44 %	80 %	9 %	11 %

Cuadro 5.22. Número de operaciones por paciente, según el arma utilizada.

Es evidente que las heridas a causa de minas se asocian con un volumen de trabajo y una morbilidad de mucha mayor magnitud que las heridas por fusiles o por fragmentos (Cuadro 5.22 y Figura 5.8).

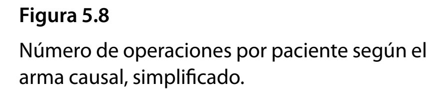
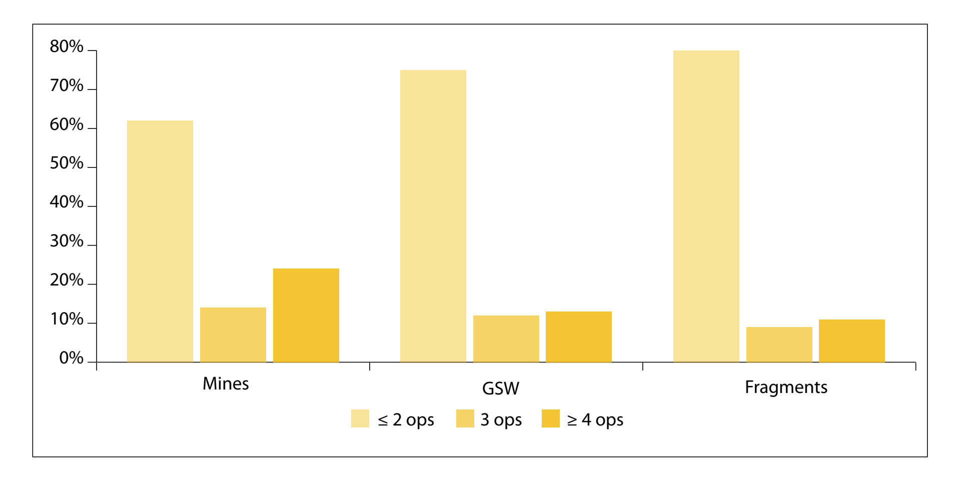


Figura 5.8
Número de operaciones por paciente según el arma causal, simplificado.



Si bien la letalidad de las armas empleadas es un factor importante, también se deben tener en cuenta los efectos globales del volumen de trabajo quirúrgico, la morbilidad y el sufrimiento asociados, y las consecuencias socioeconómicas. Estas consideraciones fueron utilizadas como argumentos para prohibir mediante tratados internacionales el uso de gases venenosos, armas bacteriológicas, armas láser cegadoras, minas antipersonal y submuniciones en racimo.

5.11 Conclusiones: lecciones que se deben aprender de un estudio de la epidemología de las víctimas de guerra

Esta descripción somera de la epidemiología de las víctimas de guerra nos permite extraer algunas conclusiones que afectan al trabajo clínico y la acción humanitaria.

1. En el caso de la población civil de un país con escasos recursos, los efectos de la guerra sobre la salud pública generalmente son de mayor magnitud que los efectos directos de los traumatismos. En algunos conflictos, las heridas de guerra se asocian con una carga de mayor magnitud y los efectos a largo plazo de la morbilidad postraumática pueden ser más importantes que los de la mortalidad. Un claro ejemplo de esto es una situación de posconflicto, en la que hay una contaminación generalizada de minas antipersonal, cuyas repercusiones socioeconómicas son duraderas.

2. El resultado de la cirugía de guerra en un contexto civil depende de:
   - el tipo de herida según el arma causal,
   - la gravedad de la herida,
   - la condición general del paciente (desnutrición, enfermedad crónica, enfermedad endémica concurrente, como paludismo, etc.),
   - el acceso temprano a primeros auxilios adecuados,
   - el tiempo transcurrido hasta el traslado hacia el hospital.
   - la calidad del tratamiento hospitalario (reanimación, cirugía, asistencia posoperatoria, fisioterapia y rehabilitación),
   - la posibilidad de evacuación hacia un hospital mejor equipado con un personal más experimentado.

3. En un contexto civil, y sobre todo en un país de escasos recursos, la fase que más mejoras puede experimentar es la de la asistencia prehospitalaria. Es mucho lo que aún se puede hacer para mejorar los primeros auxilios y el apoyo vital inmediato, y de ese modo reducir la morbilidad y la mortalidad.
   Un sistema de primeros auxilios y de evacuación eficiente puede prevenir muertes por hemorragias controlables y obstrucción de la vía aérea. A medida que mejoren los cuidados prehospitalarios se podrá observar una ligera disminución de las tasas de "muertos en combate" y "muertos al llegar al hospital", pero también se registrará un aumento de las tasas de "muertos por heridas" y de mortalidad hospitalaria. Estos progresos permiten salvar una mayor cantidad de vidas a expensas de una distorsión de las estadísticas. Cuando se analiza la calidad de la asistencia es necesario tomar en cuenta este sesgo.
   La evacuación lenta y engorrosa de los heridos permite un proceso de "triage natural" automático de los heridos más graves. Este fenómeno se acompaña de una disminución de la tasa de mortalidad hospitalaria.

4. Hasta un 40%-50% de los civiles heridos durante combates urbanos no requieren hospitalización. En estos casos es suficiente el suministro de primeros auxilios y la administración de antibióticos y analgésicos por vía oral. La presencia de estas personas representa una carga adicional para el funcionamiento hospitalario. Sin embargo, el alta de estos pacientes puede plantear problemas, debido a cuestiones de seguridad, a factores socioeconómicos y a los temores que puedan tener los pacientes.

5. Las heridas más letales son las de la cabeza y el torso. Las lesiones de los tejidos blandos y de las extremidades representan la mayor parte del volumen de trabajo quirúrgico.

6. Las heridas por balas se asocian con una mayor carga de trabajo que las lesiones provocadas por fragmentos, pero las quemaduras y las heridas por minas terrestres antipersonal son responsables de la mayor parte de la morbilidad y el volumen de trabajo hospitalarios.

7. La Escala de puntuación de la Cruz Roja permite determinar correctamente la gravedad de las heridas de guerra y la carga de trabajo quirúrgico asociada.

5

5.11.1 Creación de una base de datos quirúrgicos para los heridos de guerra

Los distintos servicios sanitarios militares establecen sus propias categorías y sistemas para la recolección de datos. El CICR ofrece a las instituciones sanitarias civiles un ejemplo de clasificación por categorías en una sencilla hoja de cálculo (Excel®), que permite recopilar los datos pertinentes para facilitar estudios ulteriores (véase el Anexo 5.B: Creación de una base de datos quirúrgicos para los heridos de guerra).

Además, el DVD adjunto incluye el Anexo 5.B en la forma de un archivo que el usuario puede descargar y modificar.

ANEXO 5.A Base de datos quirúrgicos del CICR

En 1990, el CICR estableció una base de datos y un registro de trauma centralizados, a fin de informar a la Institución del volumen de trabajo quirúrgico de sus hospitales independientes (es decir, hospitales establecidos y administrados por el CICR). En todos los casos de heridos de guerra internados en los hospitales del CICR se completó sistemáticamente un formulario de datos, en el momento de la muerte o del alta hospitalaria. A los pacientes no se les pregunta si son combatientes o civiles.

En todos los casos se registraron la edad y el sexo, la causa y la localización anatómica de las heridas y el tiempo transcurrido entre la lesión y la internación. Las heridas de bala se clasifican según el Sistema de clasificación de la Cruz Roja, descrito en el capítulo 4. Se pone de relieve el volumen de trabajo quirúrgico determinado por la gravedad de las heridas, el número de operaciones por paciente, el número de transfusiones de sangre necesarias y la duración de la internación.

Estos hospitales independientes del CICR asistieron a las víctimas de numerosos conflictos armados, en los que se desarrollaron distintos tipos de combate. Hasta el 31 de diciembre de 2007, la base de datos del CICR contenía los registros de 32.285 heridos de guerra, aunque no todos ellos completos.

Hospital	Período de actividad	Índole del combate
Hospital de Kao-i-Dang, Tailandia	1979-1992	Guerra de guerrillas en la jungla de Camboya
Hospital de Peshawar, Pakistán	1981-1993	Guerra de guerrillas en las montañas de Afganistán
Hospital de Quetta, Pakistán	1983-1996	Guerra de guerrillas en las montañas de Afganistán
Hospital de Karteh-Seh, Kabul, Afganistán	1988-1992	Guerra irregular, principalmente urbana
Hospital de Mirwais, Kandahar, Afganistán	1996-2001	Guerra irregular, principalmente urbana
Hospital Butare, Ruanda	1995	Guerra de guerrillas irregular, principalmente rural
Hospital Novi Atagui, Chechenia, Federación de Rusia	1996	Guerra de guerrillas irregular, urbana y rural
Hospital de Lopiding, Lokichokio, Kenia	1987-2006	Guerra de guerrillas en una zona semidesértica, Sahel y los pantanos de juncos del sur de Sudán

La índole de los distintos conflictos armados, arriba mencionados, era diferente. El tiempo transcurrido hasta el tratamiento hospitalario varió entre algunos minutos y semanas. Las dificultades logísticas asociadas con grandes distancias raramente permitieron al CICR organizar una eficaz y oportuna evacuación de las víctimas. Algunas notables excepciones fueron los puestos de primeros auxilios instalados cerca de la frontera entre Afganistán y Pakistán, y en la vecindad de Kabul. El programa de evacuación médica aérea para el sur de Sudán, coordinado con la Operación Lifeline Sudan, de las Naciones Unidas, permitió el traslado de más de 20.000 pacientes al hospital del CICR en Lokichokio, en el norte de Kenia, pero las distancias y las demoras para la notificación de los pacientes rara vez posibilitaron una evacuación a su debido tiempo.

El CICR también instaló otros hospitales y sus equipos quirúrgicos desempeñaron sus tareas en hospitales públicos locales, pero los pacientes tratados no se incluyeron en la base de datos. Además de la base de datos quirúrgicos, otras fuentes de datos importantes comprenden el hospital Keysaney de la Media Luna Roja Somalí en Mogadiscio (de 1992 hasta la fecha) y el hospital JFK Memorial de Monrovia, Liberia (2001-2004), administrado conjuntamente por el CICR y el Consejo de administración del hospital.

Siempre que se estudien las estadísticas incluidas en la base de datos del CICR se deben tener presentes las limitaciones impuestas por el análisis retrospectivo de datos prospectivos, derivados exclusivamente de internaciones hospitalarias. Los problemas identificados fueron los siguientes:

- errores administrativos,
- archivos clínicos extraviados,
- archivos de pacientes incompletos (no se completaron los datos de todas las categorías),
- definición confusa de las categorías de clasificación,
- falta de continuidad, a causa del cambio constante del personal hospitalario, y
- carencia de personal administrativo debidamente formado para mantener una base de datos.

No obstante, a lo largo de todo este manual presentaremos las estadísticas del CICR como ejemplo de la experiencia no militar en distintas zonas de combate y como una aproximación a la realidad del campo de batalla, especialmente para la población no combatiente.

ANEXO 5.B Creación de una base de datos quirúrgicos para los heridos de guerra

Las categorías siguientes se pueden consignar en una base de datos electrónica (Approach®) o en las *columnas* de una simple hoja de cálculo (p. ej., Excel®). Los pacientes se consignan en las *filas* de la hoja de cálculo. Las lecciones aprendidas de los errores de la base de datos quirúrgicos del CICR dieron lugar a esta versión modificada en consecuencia.

Datos administrativos:

- hospital (si la base de datos incluye a pacientes internados en más de un hospital)
- número de identificación hospitalaria del paciente
- número de la base de datos
- fecha de admisión
- fecha del alta
- cantidad de días de internación
- ¿tuvo lugar una readmisión del paciente por la misma lesión?
- edad
- sexo

Tiempo transcurrido desde la lesión:

- horas (o <6, 6-12, 12-24)
- días (o 24 h-72 h, >72 h)
- semanas

Arma causal de la herida:

- fusil, pistola
- bomba, obús, mortero, granada
- mina antipersonal
- mina antitanque
- artefactos sin estallar , incluidas las bombas en racimo
- “arma blanca”: bayoneta, machete, *panga*

Mecanismo de lesión:

- disparo de bala
- impacto de fragmentos
- onda expansiva de explosión
- traumatismo cerrado
- quemadura

<u>Obsérvese que</u>:

Las bombas, los obuses de artillería o las minas antitanque pueden proyectar fragmentos penetrantes, provocar lesiones por onda expansiva de la explosión o quemaduras o, al destruir un vehículo o un edificio, también pueden provocar traumatismos cerrados. En este caso, se registra un arma única, así como distintos mecanismos de lesión. Dígase lo mismo para las minas antipersonal.

Datos clínicos:

- presión arterial en el momento de la admisión
- número de operaciones
- número de anestesias
- número de unidades de sangre transfundidas
- evolución: curación, complicaciones, muerte (incluida la causa)

Datos anatómicos:

Localización de la herida. Si hay más de una herida, a cada una de ellas se le asigna un número y se consigna el respectivo número en la columna que comprende las distintas regiones anatómicas. Se debe consignar solamente una herida por región anatómica.

- cabeza
- cara
- cuello
- tórax
- abdomen
- pelvis, nalgas
- espalda y tejidos del torso
- miembro superior izquierdo (para determinar heridas bilaterales de las extremidades)
- miembro superior derecho
- miembro inferior izquierdo
- miembro inferior derecho

Escala de puntuación de la Cruz Roja para las heridas:

Se debe asignar un puntaje a las dos heridas más importantes (la puntuación de las otras heridas es opcional). La herida número 1 se debe corresponder con la región anatómica número 1, la herida número 2 con la región anatómica número 2 y así sucesivamente.

- Herida 1: Entrada
- Herida 1: Salida
- Herida 1: Cavidad
- Herida 1: Fractura
- Herida 1: Lesión vital
- Herida 1: Fragmento metálico
- Herida 1: Grado
- Herida 1: Tipo
- Herida 2: Entrada
- Herida 2: Salida
- Herida 2: Cavidad
- Herida 2: Fractura
- Herida 2: Lesión vital

- Herida 2: Fragmento metálico
- Herida 2: Grado
- Herida 2: Tipo

Operación principal:

- craneotomía
- toracotomía
- drenaje con sonda pleural
- laparotomía
- reparación vascular periférica
- amputación arriba del codo izquierdo
- amputación arriba del codo derecho
- amputación abajo del codo izquierdo
- amputación abajo del codo derecho
- amputación arriba de la rodilla izquierda
- amputación arriba de la rodilla derecha
- amputación abajo de la rodilla izquierda
- amputación abajo de la rodilla derecha

Comentarios:

Obsérvese que:

Esta base de datos de muestra se encuentra disponible en el DVD adjunto, en la forma de una hoja de cálculo (Excel®) que el usuario puede descargar.

Capítulo 6

LA CADENA DE ASISTENCIA A LOS HERIDOS

6.1 Los eslabones: ¿qué tipo de cuidados y dónde?

Los conflictos armados modernos abarcan la guerra clásica entre ejércitos convencionales, los combates urbanos entre milicias y los aislados ataques esporádicos, pero violentos, de los grupos guerrilleros en zonas rurales remotas. Pueden suponer conflictos generalizados o crónicos combates irregulares y de baja intensidad, o actos individuales de terrorismo. A menudo, la mayoría de las víctimas son personas civiles (véase el Capítulo 5). Aunque las situaciones sobre el terreno varían considerablemente, en las situaciones con heridos, los problemas médicos básicos son los mismos en todos lugares. Es necesario desarrollar y adaptar un sistema para prestar los mejores cuidados posibles, en el momento adecuado y en todas las circunstancias.

Los conflictos armados modernos tienen lugar en zonas rurales y urbanas.

La población civil corre un riesgo cada vez mayor.

Las minas terrestres y las municiones en racimo sin detonar siguen causando víctimas, después de finalizado el conflicto.

Las situaciones sobre el terreno varían, pero las necesidades médicas son universales.

La fuerza del sistema de evacuación y de tratamiento de los heridos y los enfermos —la cadena de asistencia a los heridos— se mide, como cualquier otra cadena, por su eslabón más débil. Esta cadena no se mide en kilómetros sino en horas y días. La preparación de este sistema requiere una planificación anticipada: se debe efectuar una evaluación de las circunstancias tácticas, un análisis de las limitaciones físicas y de los recursos humanos, y por último, se debe implementar el plan resultante.

Los pacientes heridos son transferidos a lo largo de una cadena de cuidados médicos, que comienza con sencillos procedimientos de soporte vital para "salvar vidas y miembros", y progresa a través de niveles superiores de complejidad. El principio del cuidado escalonado en un sistema militar se ha descrito en el Capítulo 1. En la práctica civil, los pacientes también tienden a seguir una cadena de evacuación y tratamiento, aunque en muchos países este sistema no es muy eficaz.

6.1.1 Protección: el DIH

La protección y la prevención para evitar nuevas lesiones son los elementos centrales del cuidado del paciente.

Artículo 3 común a los cuatro Convenios de Ginebra y artículo 7 del Protocolo II adicional:

Los heridos y los enfermos serán recogidos y asistidos.

Los heridos y los enfermos tienen el *derecho* de ser asistidos y de recibir los cuidados médicos adecuados. La cruz roja, la media luna roja y el cristal rojo son emblemas que simbolizan la protección jurídica conferida a los heridos, a los enfermos y al personal sanitario, el cual tiene el derecho y la obligación de prestarles asistencia. El nivel de protección de estos emblemas depende de la formación y de la disciplina de las fuerzas combatientes, así como de su observancia de las normas de conducta en el campo de batalla, aceptadas internacionalmente, es decir, los Convenios de Ginebra y sus Protocolos adicionales. Esta protección comienza con la prestación de primeros auxilios por el socorrista sobre el terreno y continúa mediante todos los niveles de tratamiento.

Se deben adoptar medidas especiales para prevenir que las víctimas sufran nuevas heridas y protegerlas de las condiciones climáticas (véase el Capítulo 7).

6.1.2 Niveles y lugar de prestación de los cuidados médicos

La lista presentada a continuación designa los lugares genéricos en los que los heridos reciben los distintos niveles de cuidados médicos en el tratamiento escalonado de las heridas de guerra.

1. Sobre el terreno: primeros auxilios.
2. Punto de recogida: primeros auxilios con, o sin, reanimación.
3. Fase intermedia: reanimación con, o sin, cirugía de emergencia.
4. Hospital quirúrgico: tratamiento quirúrgico primario.
5. Centro especializado: tratamiento quirúrgico definitivo, incluidos los procedimientos de reconstrucción; fisioterapia y rehabilitación, tanto físicas como psicológicas.
6. Sistema de transporte para el traslado de un escalón de atención a otro.

El tratamiento sobre el terreno puede ser autoadministrado o administrado por un camarada, un paramédico militar o un socorrista. Los primeros auxilios comienzan en el lugar donde la víctima sufrió la herida, pero pueden prestarse en cualquier punto a lo largo de la línea de evacuación hasta el lugar de tratamiento definitivo. Los primeros auxilios representan la única forma de tratamiento posible en el campo de batalla.

El establecimiento de un punto de recogida o de un centro de selección (*triage*) puede ser una respuesta espontánea; alternativamente, esta finalidad se puede cumplir mediante un puesto de primeros auxilios anteriormente establecido, un dispensario o un centro sanitario primario. Algunos puestos de primeros auxilios contarán con camilleros y paramédicos militares, y otros, con voluntarios de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja u otro tipo de personal civil. Cuanto más cerca se encuentre el frente de batalla tanto más importante será la función desempeñada por los servicios sanitarios militares. En un ámbito rural puramente civil, los únicos profesionales sanitarios disponibles son, a menudo, los trabajadores de la salud comunitarios, las enfermeras o los asistentes médicos locales. La recogida de los heridos en un sitio específico permite una mayor organización del triage sobre el terreno y una evacuación eficaz. Además de los primeros auxilios y las medidas de soporte vital en casos de trauma, en este punto pueden comenzar las maniobras de reanimación.

La fase intermedia puede estar representada por un centro de salud o un hospital rurales. En este fase, hay a disposición procedimientos de reanimación y procedimientos quirúrgicos más complejos. El ejército puede instalar una unidad quirúrgica avanzada.


B. Fjortoft / CICR

Figura 6.1

Socorristas de la Sociedad Nacional sobre el terreno.


J-P. Kolly / CICR

Figura 6.2

Puesto de primeros auxilios en la frontera entre Afganistán y Pakistán.


J-J. Kurz / CICR

Figura 6.3

Traslado de pacientes hacia el hospital del CICR de Peshawar, Pakistán.

6.2 El hospital quirúrgico donde se presta tratamiento a los heridos de guerra

El nivel de complejidad de los cuidados hospitalarios depende del desarrollo socioeconómico del país *antes* de que estalle el conflicto. Las guerras generalmente causan el deterioro del funcionamiento de cualquier hospital preexistente. La evacuación eficaz de los heridos hacia centros quirúrgicos deficientes no es una cadena eficaz de asistencia a los heridos.

Los niveles de competencia hospitalaria difieren en los distintos países y según las regiones geográficas.

Se pueden describir tres niveles básicos.



M. Bleich / CICR

Figura 6.4

Hospital de campaña del CICR, Lokichokio, Kenia.

6.2.1 Hospital A: hospital rural = servicios de trauma básicos

Cítense como ejemplos típicos un hospital de distrito (África) o un centro primario de salud (Asia del Sur) donde no hay médicos especialistas tiempo completo y, sobre todo, donde no hay un cirujano general cabalmente formado. En estos hospitales, la plantilla está integrada, generalmente, por médicos generales o asistentes médicos con una formación quirúrgica elemental y con un equipamiento quirúrgico mínimo. Son equivalentes de un hospital A los hospitales de algunos servicios sanitarios militares situados cerca de la línea del frente, con "cirujanos de campaña"[1]. En estos hospitales se efectúan maniobras de reanimación básicas y algunas operaciones sencillas pero esenciales.

6.2.2 Hospital B: hospital provincial = servicios de trauma avanzados

Un hospital regional (África), un hospital de distrito (Asia del Sur) o un hospital general (América Latina) que tienen un cirujano general a tiempo completo y un quirófano e instalaciones de esterilización adecuados. En estos centros, es posible tratar correctamente la mayoría de los trastornos potencialmente letales. El equivalente militar suele ser un hospital de campaña avanzado, especializado en la cirugía de control de daños y de reanimación.

6.2.3 Hospital C: hospital urbano importante = servicios de trauma integrales

Centros de referencia que ofrecen una amplia gama de especialidades y subespecialidades, y que generalmente representan el más alto nivel de cuidados en un país o en una región administrativa. A menudo, se trata de un hospital universitario. En términos militares, es un centro de referencia alejado de las líneas del frente.

6.2.4 Evaluación hospitalaria

Los programas del CICR tienen por finalidad preservar o, en la medida de lo posible, mejorar estos diferentes niveles de cuidados hospitalarios. El CICR ha desarrollado una herramienta analítica para evaluar la calidad del tratamiento y el trabajo quirúrgicos hospitalarios antes de prestar la asistencia. Esta herramienta comprende distintos factores que se deben tener presentes. Existen factores externos al hospital, que requieren un análisis de los sistemas sanitarios nacionales y provinciales, y factores internos, como la infraestructura hospitalaria, la administración y la organización funcional, los departamentos hospitalarios, los recursos disponibles, el personal médico (número y competencia profesional), los servicios de apoyo extramédicos y los aspectos financieros (véase el Anexo 6. A: Evaluación inicial de un hospital quirúrgico donde se presta tratamiento a los heridos de guerra).

1 El cirujano de campaña es un médico generalista o un enfermero experimentado que ha adquirido la experiencia quirúrgica en el ejercicio del trabajo; los hay sobre todo en África o en las filas de movimientos revolucionarios, donde no hay a disposición formación universitaria.

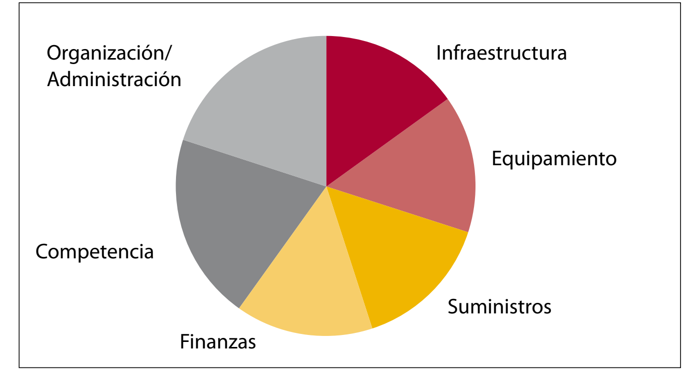


Figura 6.5

Evaluación de un hospital quirúrgico donde se presta tratamiento a los heridos de guerra.

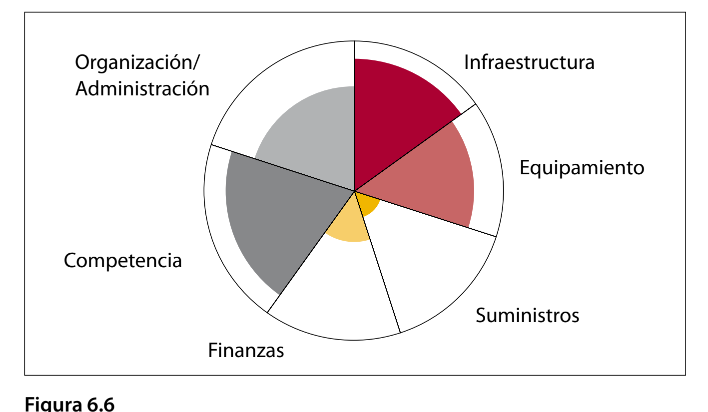


Figura 6.6

Resultados de la evaluación de un hospital típico, en un país de bajos ingresos, desorganizado por la guerra



T. Gassmann / CICR

Figura 6.7.1

Voluntarios de la Sociedad Nacional trasladando pacientes en bote.



L. Petridis / CICR

Figura 6.7.2

Evacuación médica en aeroplano, desde el sur de Sudán hacia el hospital del CICR en Lokichokio.



T. Gassmann / CICR

Figura 6.7.3

Carreta-ambulancia "móvil" de una Sociedad Nacional, de tracción a caballo.

Los gráficos circulares de las Figuras 6.5 y 6.6 ilustran los distintos factores que afectan el funcionamiento de un hospital con una carga suplementaria de trabajo por el tratamiento de heridos de guerra y sujeto a las limitaciones impuestas por un sistema sanitario debilitado, y ayudan a identificar sectores disfuncionales. Un factor agregado consiste en el estrés emocional que implica la presencia de heridos que son parientes o amigos del personal sanitario.

6.3 Traslado

Cualquier medio de transporte establece la conexión entre los distintos eslabones de la cadena de asistencia a los heridos. El traslado de un paciente tiene un coste: el transporte es traumático por sí mismo, consume recursos adicionales y entraña riesgos relacionados con la seguridad ("mortalidad del viaje en ambulancia"), incluso un riesgo de exposición a la actividad militar. Estos costes adicionales se deben sopesar respecto del beneficio probable que pueda aportar el traslado de los heridos. En numerosos contextos, la disponibilidad de traslado para los enfermos y los heridos es prácticamente un "lujo".

El traslado de heridos es difícil, siempre tarda más que lo previsto, implica una situación traumática adicional y, a menudo, es arriesgado.

6.3.1 Mando, control y comunicaciones: coordinación

Para que los distintos escalones funcionen debidamente se necesita una cadena de mando. Es importante que un centro de mando o de operaciones asuma la responsabilidad de la coordinación general (por ejemplo, decisiones acerca del traslado, los destinos de la evacuación, la utilización de recursos, etc.) y de la comunicación con los niveles de mando pertinentes de las distintas autoridades (por ejemplo, fuerzas armadas, fuerzas policiales, sede central de la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja, defensa civil y servicio de rescate nacional, etc.).

La circulación de información entre los distintos niveles, en lo posible, se debe garantizar mediante algún sistema de telecomunicación (radio o teléfonos celulares o móviles), o por algún otro medio (por ejemplo, mensajeros a pie). Los sistemas de teléfono móvil (celulares) a menudo dejan de funcionar o están "cortados", en momentos de crisis o de conflictos armados. La eficiencia de la cadena de mando y de los sistemas de comunicación depende del cumplimiento estricto de los procedimientos establecidos.

6.4 Proyección adelantada de recursos

El suministro de algo más que primeros auxilios básicos en el punto de recogida se conoce con el nombre de "proyección adelantada de recursos". La posibilidad de llevar a cabo procedimientos avanzados cerca del campo de batalla posee numerosas ventajas. Permite acceder más rápidamente a las medidas de soporte vital de emergencia para "salvar la vida y los miembros" y, de ese modo, contribuye a reducir la mortalidad y la morbilidad. También disminuye la necesidad de un traslado potencialmente peligroso. La proyección de los recursos se relaciona principalmente con el tratamiento en la fase intermedia, pero se puede aplicar a cualquier eslabón de la cadena.

La proyección adelantada de los recursos permite acceder más rápidamente a las medidas de emergencia para "salvar la vida y los miembros".

No obstante, es necesario que se reúnan ciertas condiciones.

Para poder proyectar los recursos se deben tener en cuenta diferentes factores:

1. Seguridad (fundamental).
2. Recursos humanos y conocimientos técnicos (fundamental).
3. Equipo (tecnología adecuada).
4. Suministros (adecuados).
5. Infraestructura (se requiere un mínimo).
6. Posibilidad de evacuación posterior.

Cuando es bombardeado un hospital en la línea del frente, lo que es un riesgo para las vidas del personal y de los pacientes, no tiene mucho sentido tratar de prestar algo más que los primeros auxilios, si se dispone de la posibilidad de evacuación hacia otra instalación. En cambio, un punto de recogida avanzado puede prestar un tratamiento avanzado. Los auxiliares médicos debidamente formados necesitan un equipo mínimo para llevar a cabo una intubación endotraqueal o colocar una sonda pleural, y luego evacuar rápidamente al paciente. Como fase intermedia, se puede utilizar un edificio seguro con recursos suficientes, para que un equipo quirúrgico adelantado pueda realizar procedimientos quirúrgicos de control de daños y de reanimación.

Para realizar todas estas posibilidades se deben reunir los requisitos mencionados más arriba, pero principalmente los requisitos *de seguridad y de conocimientos* técnicos por el personal. La infraestructura, el equipo y los suministros deben satisfacer las exigencias mínimas y ser aptos para las tareas en las circunstancias imperantes.

Los principales factores determinantes de la proyección adelantada de los cuidados médicos para los heridos de guerra son la seguridad y los conocimientos técnicos del personal.

La elección adecuada de los procedimientos de actuación para los heridos, fuera del ámbito formal del hospital, depende de los factores mencionados más arriba, y varía en los distintos países, incluso en las diferentes regiones de un mismo país.

La organización de cualquier cadena de asistencia a los heridos de guerra, militares o civiles, debe basarse, en gran medida, en el sentido común, para determinar lo que es realmente factible, a fin de garantizar los mejores resultados posibles para el mayor número posible de personas, sin dejar de garantizar la seguridad de los heridos y del personal sanitario. Lo que realmente se puede hacer por los heridos fuera del ámbito formal del hospital depende de las circunstancias y de los recursos disponibles. No existe ninguna regla que se aplique a pie juntillas, todas las situaciones son diferentes y los buenos resultados muchas veces dependen de la capacidad de adaptación e improvisación.

	Sobre el terreno	Punto de recogida	Fase intermedia
¿Quién?	Familiares, amigos, la comunidad[2]. Trabajadores de la salud de la comunidad. Socorristas (Cruz Roja o Media Luna Roja, camilleros militares y paramédicos, combatientes, etc.). Profesionales de la salud.	Profesionales de la salud. Socorristas (Cruz Roja o Media Luna Roja, camilleros militares y paramédicos, combatientes, etc.).	Médicos generalistas, personal de sala de emergencia, otros profesionales médicos y quirúrgicos. Equipo quirúrgico de campaña.
¿Dónde?	En la zona de combate, en las líneas del frente	Señalado espontáneamente (por ejemplo, bajo la copa de un árbol). Puesto de primeros auxilios. Dispensario, centro de atención primaria de salud.	Puesto de primeros auxilios, dispensario, centro de atención primaria de salud, consulta para pacientes ambulatorios. Hospital rural. Hospital quirúrgico adelantado.
¿Qué?	Medidas primeros auxilios de soporte vital. *La única asistencia apropiada sobre el terreno.*	Recogida de heridos. Evaluación del estado de los heridos. Asistencia avanzada de emergencia y/o estabilización. Planificación de la evacuación. Cuidados de rutina (fiebre, diarrea, sarna, etc.) y asistencia ambulatoria (neumonía, traumatismos no relacionados con el combate).	Asistencia avanzada de emergencia. Cirugía adelantada de soporte vital. Asistencia hospitalaria esporádica, aunque no es complicada y requiere pocos días de observación. Cuidados de rutina (fiebre, diarrea, sarna, etc.) y asistencia ambulatoria (neumonía, traumatismos de combate, etc.).

Cuadro 6.1 ¿Qué se puede hacer y a qué nivel?

6.5 La realidad: los escenarios de guerra más frecuentes

Como se menciona en el capítulo 1, existe más de una “cirugía” para el cuidado de los heridos de guerra. El número preciso de niveles de cuidado y el camino que siguen las víctimas se deben determinar en cada caso individual, de acuerdo con la complejidad de los cuidados y el apoyo logístico disponibles. En algunos ejércitos o países la organización es tan eficaz que un soldado herido sabe que recibirá casi la misma atención médica que en tiempo de paz.

Sin embargo, en los países en desarrollo es posible que el sistema sanitario ya se encuentre debilitado antes del conflicto y que prácticamente deje de funcionar, a causa del conflicto. El abastecimiento de agua y el suministro de electricidad pueden ser deficitarios, el personal debidamente entrenado, a menudo, abandona la zona de conflicto, los fármacos y los equipos desechables no se pueden reponer, no se respetan los presupuestos ni el pago de los salarios y las instalaciones están muy deterioradas. Estos factores afectan considerablemente la calidad de la asistencia hospitalaria.

Existe la posibilidad de cualquier combinación de niveles de asistencia:

- los heridos de un moderno ejército de un país industrializado son trasladados por helicóptero directamente del escenario donde fueron lesionados al hospital quirúrgico;
- los pacientes de países en desarrollo se deben trasladar hasta los centros médicos, a pie o en carreta de buey, a lomo de burro, en vehículo privado, en taxi o en camión;

2 En los conflictos armados, de conformidad con el derecho internacional humanitario, los civiles pueden asistir a los heridos y los enfermos de cualquier nacionalidad, sin ser castigados por ello (por el contrario, deben recibir ayuda para realizar estas tareas). Además, el DIH establece que la población civil debe respetar a los heridos y a los enfermos, aun cuando pertenezcan al bando enemigo y no debe cometer ningún acto de violencia contra ellos.

- durante combates en zona urbana, los familiares y los vecinos trasladan a una víctima directamente hasta la sala de emergencia de un hospital quirúrgico, que luego sirve como punto de recogida;
- en las zonas rurales de un país con bajos ingresos, el hospital es la única estructura sanitaria operativa y cubre todos los niveles de cuidado (no existe ninguna posibilidad de referencia a un nivel de cuidado más complejo);
- los centros sanitarios rurales pueden ser numerosos, pero los hospitales quirúrgicos, muchas veces, se encuentran exclusivamente en las ciudades importantes;
- un punto de recogida o un centro de fase intermedia en un edificio seguro es mejorado con el equipamiento y el personal necesarios, para convertirlo en un hospital quirúrgico avanzado con, o sin, posibilidad de referencia ulterior del paciente.

En algunos contextos, el CICR ha recurrido al despliegue de un equipo quirúrgico de campaña, cuya labor no está basada en el hospital. Este equipo móvil "va hasta los heridos", en lugar de asistirlos en un hospital. En este caso, la cadena de asistencia a los heridos se invierte. Este enfoque se implementó en las zonas donde los heridos no podían acceder a los cuidados médicos, por razones de seguridad personal (Figuras 1.4 y 6.8).

Las técnicas también difieren según el contexto. En el contexto militar, existe un equilibrio entre las necesidades de los soldados heridos y las necesidades de combate. En algunos ejércitos, se enseña la autoaplicación de un torniquete, con la finalidad de que el soldado herido pueda seguir combatiendo. Esta lógica no se aplica en las instituciones civiles y en el manual de primeros auxilios del CICR[2] se proscribe el empleo del torniquete sobre el terreno, salvo en circunstancias muy excepcionales.

6

6.6 Preparación para situaciones de conflicto e implementación

Todos los países deben contar con un plan para casos de catástrofe. Una parte integral de la preparación para las emergencias consiste en la capacidad de responder a una situación de conflicto armado o de disturbios internos, además de poder responder a las catástrofes naturales. Este procedimiento es habitual en el caso de la mayoría de las fuerzas armadas. Los Ministerios de Salud Pública y la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja, por lo general, también cuentan con un plan para implementar en caso de catástrofe, el cual debería integrarse al programa nacional de preparación para la respuesta a situaciones de emergencia.



V. Louis / CICR

Figura 6.8

Equipo quirúrgico de campaña del CICR, en Darfur.

El objetivo de la planificación consiste en garantizar que los heridos reciban los cuidados apropiados, en el lugar adecuado y en el momento oportuno.

Los que deben enfrentar los problemas que plantea un conflicto armado deben saber cómo proceder para implementar una cadena de asistencia a los heridos. La única manera de obtener resultados óptimos para los heridos es contar con una planificación y un entrenamiento adecuados. Los planes deben ser realistas, flexibles y sometidos a revisiones periódicas. Si estallan las hostilidades de improviso, en un país que no ha trazado un plan previo, será necesario acelerar el proceso de planificación y los análisis correspondientes.

Todos los planes comienzan con una *evaluación estratégica* de los escenarios de conflicto posibles. ¿Qué puede suceder y dónde? ¿Qué requerimientos se pueden prever? ¿De qué recursos se dispone? (Véase el Anexo 6. B: Evaluación estratégica de un escenario de conflicto).

3 Giannou C, Bernes E. Primeros auxilios en conflictos armados y otras situaciones de violencia. CICR; Ginebra, 2007.

Ulteriormente, un *análisis de la evaluación* permitirá determinar lo que es necesario hacer, dónde es necesario hacerlo y quién se encargará de implementarlo, para mejorar el cuidado de los heridos.

El *examen de la realidad* consiste en plantear algunos interrogantes básicos. ¿Las recomendaciones efectuadas son compatibles con el contexto, pertinentes o prácticas? El examen de la realidad es importante porque afecta a la planificación, la asistencia médica y la formación, y garantiza que las teorías académicas no prevalezcan sobre el sentido común y el pragmatismo.

La organización de una cadena de asistencia a las víctimas y, principalmente, la asignación de los recursos (físicos y humanos) a los diferentes eslabones de la cadena deben tener en cuenta los siguientes factores:

- la índole del conflicto, las circunstancias tácticas y geográficas, y las cuestiones de seguridad;
- la magnitud de la carga que representan los heridos;
- las características de la carga de heridos; es decir, los tipos de heridas;
- el número relativo y proporcionado de recursos humanos (la capacidad quirúrgica depende del número de equipos que trabajan y de la frecuencia de las llegadas de heridos);
- la calidad de los recursos humanos; es decir, el nivel de conocimientos técnicos;
- los aspectos logísticos y los suministros;
- la infraestructura.

Es posible describir algunas situaciones típicas de conflicto armado y violencia interna. Los escenarios modelo se basan en una consideración de los factores arriba mencionados y en el instrumento analítico de la evaluación estratégica (Véase el Anexo 6. C: Intervención humanitaria en favor de los heridos y enfermos: contextos típicos).

6.7 La pirámide de programas quirúrgicos del CICR

A menudo, se solicita la colaboración de los delegados del CICR para organizar una cadena de asistencia a los heridos. En ocasiones esta intervención tendrá lugar en apoyo de estructuras gubernamentales o no gubernamentales preexistentes. A veces, se solicita al CICR la instalación de sus propios hospitales independientes. Los principales motivos de esta solicitud se relacionan con la protección (de los pacientes o de la misión médica) o con una aguda escasez local de recursos humanos.

A diferencia de un hospital de campaña militar, un hospital del CICR independiente, a menudo, se hace cargo de todos los niveles de cuidados médicos. Estos centros actúan como puestos de primeros auxilios, hospitales de campaña, hospitales base y centros de referencia. En este aspecto, un hospital del CICR se asemeja a muchos hospitales provinciales de países no industrializados devastados por una guerra. El nivel de cuidados es el resultado de una combinación de servicios de trauma avanzados e integrales. Solamente se cuenta con cirujanos generales y no existe la posibilidad de referir a los pacientes a un centro especializado.

Un hospital del CICR independiente abarca todos los eslabones de la cadena en una sola estructura.

En ambos casos, es decir, el apoyo de estructuras nacionales o la instalación de un hospital del CICR, es necesario tener presente numerosos factores para garantizar la neutralidad y la independencia de las actividades del CICR, por una parte, y la calidad y el profesionalismo de la asistencia médica, por otra. La misma lógica es válida para otras organizaciones humanitarias. Estos factores se resumen en la pirámide y en la lista de verificación presentadas a continuación (Figuras 6.9 y Sección 6.7.1).

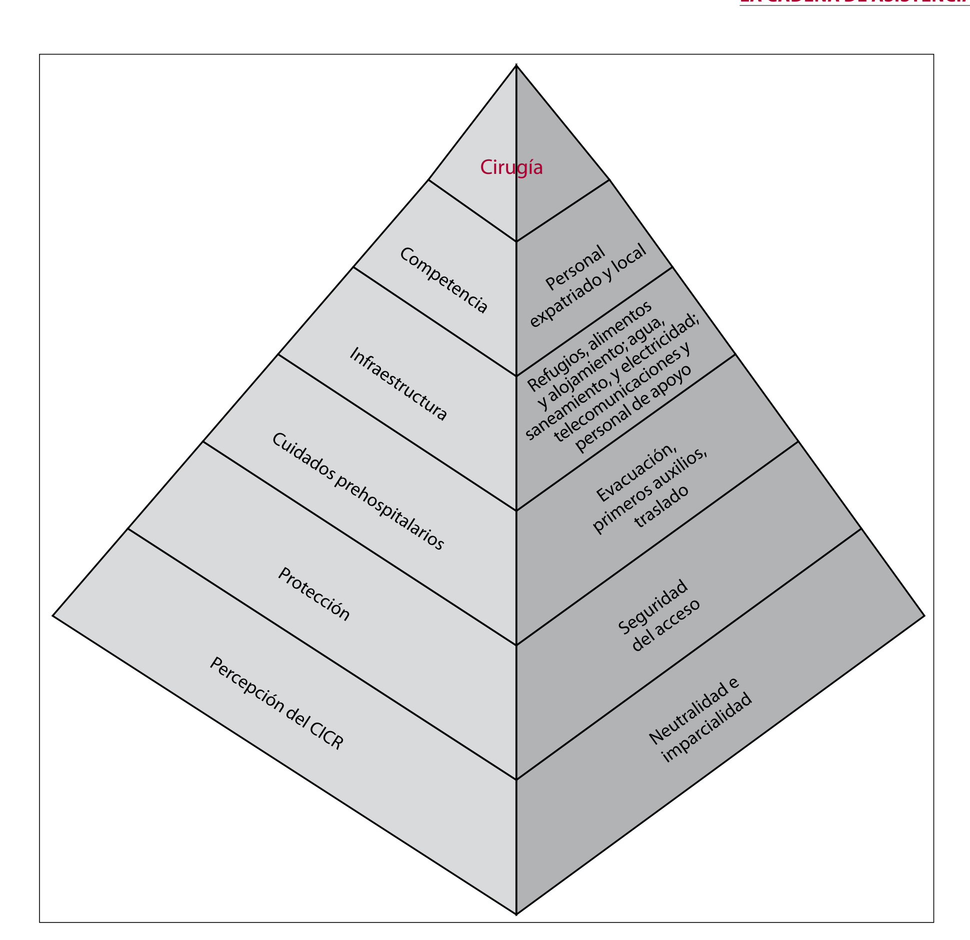


Figura 6.9
Pirámide quirúrgica del CICR.

6.7.1 Lista de verificación

Consideraciones políticas y funcionales

- Percepción de neutralidad e imparcialidad; es decir, la imagen del CICR.
- Aceptación del CICR por parte de las facciones políticas, los militares y la población en general.
- Posibilidad de negociación: disponibilidad y acceso a interlocutores (Ministerios de Salud, de Defensa, de Relaciones Exteriores y del Interior, jefes de facciones), contacto con los propietarios de instalaciones para alquilar.
- Papel desempeñado por el hospital en la protección de los pacientes hospitalizados.
- Papel desempeñado por el hospital en la protección de la misión médica, mediante la facilitación del acceso a cuidados médicos neutrales, a través de las líneas enemigas, si es necesario.
- Cualquier riesgo de competición posible con otras instituciones sanitarias, ya sea privadas o públicas ("mercado de la medicina").

Seguridad

- Preocupaciones relacionadas con la seguridad del hospital y del personal a causa del conflicto o con la posible evolución de los enfrentamientos:
- localización y entorno; es decir, distancia respecto de los enfrentamientos o de los objetivos militares;
- tipo de edificio; es decir, número de pisos, planta baja, sótano o refugio antiaéreo, tiendas.
- Incidencia de bandolerismo, toma de rehenes, etc.
- Seguridad de los pacientes en el interior del hospital y tras darles de alta.

Acceso

- Distancia y tiempo de evacuación.
- Disponibilidad de medios de transporte: rutas, vehículos, posibilidad de evacuación aérea.
- Seguridad de las carreteras y los puestos de control: actividad militar, afiliación política, bandolerismo.
- Posibilidad de implementar un sistema de puestos de primeros auxilios.
- Logístico: suministros médicos, combustible, alimentos (abastecimiento local, regional o desde la sede del CICR).

Infraestructura

- Estructura hospitalaria preexistente.
- Edificio que se pueda transformar en un hospital (escuela, fábrica); integridad estructural, posibilidad de extensión.
- Uso de tiendas y estructuras prefabricadas o temporarias.
- Agua y servicios sanitarios, electricidad.
- Instalaciones: cocina, lavandería, residencia para el personal.
- Depósito.

Personal local y expatriado

- Disponibilidad y número de personal médico local y expatriado de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.
- Reclutamiento de nuevos empleados locales y la cuestión de la neutralidad.
- Competencia y nivel de educación profesionales.
- Problemas por el idioma: necesidad de traductores.
- Disponibilidad de personal de apoyo: delegados del CICR, personal administrativo médico y general, ingenieros de agua y saneamiento, constructores, mecánicos, electricistas, etc.

ANEXO 6.A Evaluación inicial de un hospital quirúrgico donde se presta tratamiento a los heridos de guerra

El presente formulario se debe considerar una guía, una especie de lista de verificación, para ayudar a que el profesional sanitario encargado de la evaluación del hospital recuerde algunos factores esenciales.

El objetivo es ofrecer prontamente un panorama del funcionamiento del hospital, para identificar su capacidad, sus límites y sus insuficiencias. Este enfoque debería permitir adoptar decisiones rápidas y correctas acerca del tipo de *apoyo* que podría necesitar el hospital.

Este formulario se puede utilizar en su totalidad o parcialmente, de acuerdo con los objetivos de la evaluación y está compuesto por preguntas abiertas que permiten al profesional sanitario encargado decidir si profundiza, o no, las averiguaciones, en función de los resultados previstos. Es más importante tratar de comprender la forma en la que funciona el hospital que obtener cifras exactas.

La evaluación se divide en seis secciones

General.

Gestión y administración (incluidos los servicios de apoyo extramédicos).

Servicios de apoyo médicos.

Servicios clínicos (*en este anexo, solamente se tiene en cuenta el componente quirúrgico*).

Otros comentarios.

Conclusión.

General

Nombre del hospital: Ciudad: País:

Evaluación realizada por:

Fecha:

Interlocutores:

1. Tipo (del Ministerio de Salud Pública, privado, militar, misionero, de una ONG, otros):
2. Población de la zona de influencia:
3. Asistencia por parte de otras entidades aparte de la autoridad responsable:
4. Nivel de referencia (rural, de distrito, regional):
5. Si es un hospital rural o de distrito, número de centros primarios asistidos (puestos de primeros auxilios, dispensarios, centros de salud):
6. Posibilidades de referencia ulterior:
7. Sistemas de transporte para los pacientes (hacia el hospital y desde el hospital):
8. Reputación del hospital (indíquese la fuente de información):
9. Capacidad de camas, número efectivo de camas (desglose por departamento):
10. Ocupación de camas actual:
11. Actividades, incluidas las especialidades (cirugía, clínica, pediatría, obstetricia, servicios especializados, etc.):
12. Seguridad. ¿La zona es segura? ¿El hospital es seguro (es decir, debidamente señalado, cercado, con vigilancia, ausencia de armas en el complejo hospitalario)?:
13. Enfermedades endémicas y riesgo de epidemias en la región:

Gestión y administración

I Gestión general

1. Órgano (equipo/junta de gestión):
2. ¿Cómo se adoptan y se ejecutan las decisiones?

II Gestión de recursos humanos

1. ¿Quién es el encargado?
2. ¿El personal recibe un salario o incentivos financieros?
3. Número total de personal/desglose según la función (médicos, asistentes médicos, enfermeras, estudiantes, etc.):
4. ¿Existe un sistema de lista de turnos del personal hospitalario?

III Gestión financiera

1. Gestión de las finanzas (¿existe un presupuesto? ¿Cómo se financia el hospital?):
2. ¿ Existe alguna participación en los costes o un "sistema de recuperación de costes"? ¿Los indigentes tienen acceso a la asistencia médica?

IV Estadística

1. Gestión de las estadísticas y la notificación:
2. ¿Se dispone de estadísticas?
3. ¿Existe un informe anual?
4. ¿Se cuenta con personal específicamente dedicado a la recolección de datos?

V Infraestructura y servicios (condición general en la que se encuentran):

1. Techos y paredes:
2. Agua (agua corriente, pozos, seguridad del abastecimiento de agua, etc.):
3. Saneamiento (tipos de servicios higiénicos, baños, etc.):
4. Electricidad y/o generadores (número de horas por día, suministro de combustible, etc.):
5. Calefacción/ventilación/aire acondicionado:
6. Equipo de mantenimiento (número, composición, etc.). ¿Existe un programa de mantenimiento?
7. ¿Hay un taller de mantenimiento y de reparaciones que funcione?

VI Eliminación de desechos

1. Sistemas de gestión de desechos (incluidos desechos tóxicos, como el revelador o el fijador radiográficos, etc.):
2. Incinerador (tipo, estado, etc.):

VII Servicios de apoyo no médico

1. De cocina (cocineros, nutricionistas, origen de los alimentos, cantidad de comidas servidas por día, dietas especiales, etc.):
2. De lavandería (personal, lavado a mano, lavado a máquina, suministros, etc.):
3. De sastrería (personal, suministros, etc.):
4. De limpieza e higiene (sistema, personal, suministros, etc.):
5. Morgue (infraestructura, administración, etc.):

Servicios de apoyo médicos

I Farmacia

1. Personal de farmacia y administración:
2. ¿Existe una lista normalizada de fármacos?
3. ¿Se utilizan tarjetas de control de existencias?
4. ¿De dónde provienen los fármacos y el equipo médico (proveedor habitual, mercado local, donaciones, etc.)?
5. ¿Existe un sistema fiable de comunicación entre la farmacia y las salas hospitalarias (formularios de solicitud, formularios de entrega, etc.)?
6. ¿Se agotaron las reservas de fármacos básicos (penicilina, antipalúdicos, paracetamol, soluciones de rehidratación oral) durante el último mes?
7. ¿Cuáles son las condiciones de almacenamiento (aire acondicionado, refrigerador, etc.)?
8. ¿El equipo médico es sometido a un control y un mantenimiento periódico?

II Laboratorio

1. Personal de laboratorio y administración:
2. Pruebas disponibles (hematología, bioquímica, parasitología, bacteriología, serología, etc.):
3. Origen de los suministros:
4. ¿Existe un sistema fiable de comunicación entre el laboratorio y las salas hospitalarias (formularios de solicitud, formularios de entrega, etc.)?
5. Calidad de la relación laboral entre el personal clínico y el personal de laboratorio:

III Transfusiones de sangre

1. Personal y administración:
2. Normas de muestreo y transfusión de sangre: ¿existen normas sobre el VIH/SIDA?
3. Indicaciones para transfusiones de sangre/cantidad promedio de solicitudes:
4. ¿Cómo se conservan las unidades de sangre? ¿Se cuenta con un refrigerador que funcione para almacenar la sangre?
5. Estudios realizados y control de calidad:

IV Estudios diagnósticos por imágenes (radiografías y ecografías)

1. Personal y administración:
2. Número promedio de radiografías diarias:
3. Tipo y calidad del aparato utilizado:
4. ¿Existen pautas generales para ordenar la toma de radiografías?
5. ¿Se cuenta con algún equipo de diagnóstico por imágenes más complejo?

V Otros servicios diagnósticos

1. ECG, EEG, etc.:

Servicios clínicos

I Departamento de pacientes externos (DPE)

1. Función del DPE (consulta, seguimiento de pacientes, internación, emergencias):
2. ¿Existen DPE especializados?
3. ¿Existen criterios para asistir al paciente en el DPE?
4. ¿Existe un registro con datos de todos los pacientes examinados diariamente?
5. Número promedio de pacientes examinados por día (clínica, pediatría, cirugía, obstetricia, etc.):
6. Personal a cargo (médicos, asistentes médicos, enfermeras):
7. ¿Se cuenta con un sistema claro de lista de turnos ?
8. Días y horas de atención:
9. Patologías principales:
10. Acceso al laboratorio y a los estudios diagnósticos por imágenes:

II Departamento de ingresos/emergencias

1. Número de camas:
2. ¿Existe un equipo de guardia las 24 horas del día? ¿Cómo está compuesto el personal de guardia?
3. ¿Existe un sistema de llamadas telefónicas de urgencia en funcionamiento?
4. ¿Existe un libro de entradas o un procedimiento establecido para el ingreso y el registro de los pacientes?
5. ¿Se cuenta con un procedimiento establecido para derivar a los pacientes a las salas correspondientes o al quirófano?
6. Cantidad y tipos de emergencias por día:
7. ¿Se cuenta con suministros y equipo básicos?

III Quirófano y anestesia

1. Personal y lista de turnos:
2. Higiene del quirófano:
3. ¿Hay un libro de operaciones actualizado? Si existe, consignar qué número de operaciones se practicaron durante el último mes:
4. ¿Qué tipo de cirugía se lleva a cabo?
5. ¿Qué tipo de equipos hay disponibles (para laparotomía, cesáreas, desbridamiento, tracción ósea, etc.)?
6. Número de salas y mesas de operaciones:
7. Compresas y gasas quirúrgicas (disponibilidad y origen de suministro):
8. Equipamiento quirúrgico en funcionamiento (lámparas, aspiración, diatermia, oxígeno, etc.):
9. Origen de materiales y consumibles:

IV Esterilización

1. Personal y lista de turnos:
2. Equipamiento (autoclaves, estufas secadoras):
3. ¿Se cuenta con protocolos?

V Anestesia

1. Personal y lista de turnos (médicos y/o enfermeras de anestesiología):
2. ¿Se realiza la laparotomía sin riesgos y con relajación muscular completa (incluida la intubación endotraqueal) inducida por un anestesista calificado?
3. Anestesia convencional (gas, ketamina, peridural, local):
4. Tipos de máquinas para anestesia:
5. Disponibilidad de otros instrumentos (oxímetro de pulso, sistemas de suministro de oxígeno, etc.):

VI Cuidados de enfermería

1. ¿Se cuenta con una supervisión de las salas por personal de enfermería durante las 24 horas del día?
2. ¿Están completos los registros de los pacientes?
3. ¿Se utiliza correctamente el libro de enfermería?
4. ¿Se administran los fármacos en los horarios indicados?
5. ¿Se realiza la laparotomía sin riesgos con supervisión de las constantes vitales del paciente, durante 24 horas después de la operación en una sala bien iluminada y se administra al paciente líquidos y antibióticos por vía intravenosa?
6. ¿En qué condiciones se encuentran los apósitos (limpios, con mal olor, etc.)?
7. ¿Las escaras son un problema?
8. ¿Participan los parientes en el cuidado del paciente?

VII Preguntas frecuentes

1. Disponibilidad de mosquiteros para todas las camas:
2. ¿Existe un registro de ingresos o un procedimiento establecido para la admisión y el registro de los pacientes en la sala? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuántas personas se internaron en la sala durante el último mes?
3. ¿Existe una persona en el departamento de internaciones/emergencias y en las salas que controle la forma en la que los pacientes son evaluados antes de ser derivados al quirófano para su tratamiento quirúrgico?
4. ¿Las nuevas internaciones son sistemáticamente evaluadas por un cirujano o un clínico con experiencia? Si la respuesta es afirmativa, ¿en qué lapso de tiempo?
5. ¿Se realizan visitas de sala periódicas y/o seminarios periódicos para discutir los casos?
6. ¿El diagnóstico y el tratamiento se describen claramente en los archivos del paciente y el tratamiento se consigna en la historia clínica?

VIII Cuidados quirúrgicos

1. Principales patologías observadas en las salas (fracturas, quemaduras, heridas del tórax, lesiones del abdomen, etc.):
2. Gestión de las salas/higiene:
3. Recursos humanos (número, composición, lista de turnos):
4. Infraestructura y camas:
5. ¿Se realiza la laparotomía sin riesgos con verificación de la cicatrización correcta de la herida y de la alimentación adecuada del paciente, algunos días después de la operación?

6. ¿Es posible realizar cinco o más laparotomías en el curso de 24 horas en condiciones aceptables (incluida una anestesia adecuada)? Si la respuesta es negativa, ¿por qué?
7. ¿Qué tipo de tratamiento ortopédico se administra en las salas quirúrgicas (enyesado, tracción esquelética, fijación externa o interna)?
8. ¿En qué condiciones se encuentran las heridas de los pacientes internados en las salas (limpias, sucias, con mal olor, purulentas)?

IX Unidad de fisioterapia

1. ¿Los pacientes caminan con la ayuda de muletas en las salas? Si la respuesta es negativa, ¿por qué?
2. Gestión del departamento de fisioterapia:
3. Recursos humanos:

Otros comentarios

1. Particularidades de contexto:
2. ¿Desea solicitar algo al CICR (justificar racionalmente la solicitud)?

Conclusión

1. Primera impresión general (limpieza e higiene, personal presente, presencia de los pacientes):
2. Principales hallazgos positivos:
3. Principales hallazgos negativos:
4. Capacidad de controlar una afluencia masiva de heridos:
5. Plan de emergencia/contingencia:
6. Propuestas:
7. Paso siguiente:

Obsérvese que:

Este formulario de muestra se puede fotocopiar y también se encuentra disponible en el DVD adjunto en la forma de un documento que el usuario puede descargar.

ANEXO 6.B Evaluación estratégica de un escenario de conflicto

Los principales componentes de la evaluación estratégica de una situación de conflicto, para determinar algunos de los factores que afectan a la cadena de asistencia a los heridos, son los siguientes:

1. Aspectos geográficos:
   a. topografía de la zona en conflicto
   b. vías de comunicación y transporte
   c. distribución de las instalaciones sanitarias disponibles y su seguridad
2. ¿Dónde tienen lugar las hostilidades? ¿Cuáles son las zonas seguras y las zonas peligrosas?
3. ¿De dónde provienen los pacientes?
4. ¿Cuántos heridos hay?
5. ¿Quiénes son los heridos?
   a. soldados entrenados de un ejército convencional
   b. guerrilleros, milicianos
   c. personas civiles
6. ¿Quién está encargado de prestar los primeros auxilios (si alguien se encarga)?
   a. voluntarios de la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja
   b. servicios militares
   c. personas civiles especialmente formadas (primeros auxilios de la CR/MLR basados en la comunidad, personal dependiente del Ministerio de Salud Pública)
   d. personas civiles sin formación previa
   e. organizaciones no gubernamentales
7. Evaluación de la eficacia del sistema de primeros auxilios
8. ¿Cómo se traslada a los heridos desde el lugar donde fueron lesionadas hasta el hospital?
   a. medios privados
   b. medios de transporte público
   c. servicios de ambulancia
   d. servicios militares: por vía aérea, por vía terrestre, etc.
9. Evaluación de la eficacia del sistema de evacuación
10. ¿Qué hospitales reciben a los heridos?
11. Evaluación del trabajo realizado en hospitales y su capacidad para recibir y tratar a pacientes (véase Anexo 6.A: Evaluación inicial de un hospital quirúrgico donde se presta tratamiento a los heridos de guerra).
12. ¿Qué otros actores se encuentran presentes en la zona?
    a. Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja
    b. organismos dependientes del Ministerio de Salud Pública
    c. servicios médicos militares
    d. organizaciones no gubernamentales nacionales

e. clínicas u hospitales misioneros

f. organizaciones no gubernamentales extranjeras

Sobre la base de los resultados de las evaluaciones más arriba, los servicios sanitarios militares o civiles, o la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja deben adoptar medidas para cubrir cualquier déficit, mediante la creación de:

1. Un sistema de puestos de primeros auxilios.
2. Un sistemas de transporte.
3. Unidades quirúrgicas fiables: centrales, regionales, zonales, locales; emplazamientos alternativos para hospitales; centros de convalecencia.

Para contribuir al establecimiento de una cadena de asistencia eficaz, las instituciones más arriba mencionadas pueden intervenir de las distintas maneras enumeradas a continuación.

1. Negociación con los diferentes beligerantes, para garantizar el respeto del derecho internacional humanitario a fin de que:
   a. el personal médico pueda acceder a los heridos y enfermos,
   b. los heridos y los enfermos puedan acceder a los cuidados médicos y
   c. las estructuras y el personal sanitario y de primeros auxilios estén seguros.
2. El apoyo de las estructuras sanitarias existentes, mediante, por ejemplo, la renovación de las infraestructuras, equipamiento, suministros médicos o refuerzo de los recursos humanos.
3. Movilización de la infraestructura y los recursos humanos locales, para mejorar la cadena de asistencia a los heridos o efectuar la proyección adelantada de los cuidados médicos para los heridos.
4. Movilización de las organizaciones internacionales, para complementar los esfuerzos nacionales.

Obsérvese que:

Los puntos 1 a 12 de este formulario de muestra se encuentran disponibles en el DVD adjunto en la forma de un documento que el usuario puede descargar

ANEXO 6.C Intervención humanitaria en favor de los heridos y enfermos: contextos típicos

Muchos factores afectan el despliegue de los equipos médicos humanitarios: este Anexo contribuye al análisis de varios de estos factores. La terminología utilizada se seleccionó para una descripción operacional y no tiene significación jurídica.

Escenarios posibles

1. ¿Actividad militar, catástrofe natural o accidente importante? ¿La infraestructura sanitaria se mantuvo indemne?
2. Contexto militar: clásicas líneas de frente, guerra de guerrillas, disturbios internos, posconflicto (sobre todo la presencia de minas terrestres, bombas en racimo y otros artefactos sin estallar).
3. ¿Contexto urbano o rural?
4. País desarrollado o de bajos ingresos: ¿se cuenta con fondos disponibles?
5. Recursos humanos: ¿número suficiente, limitado o escaso de médicos, enfermeras y socorristas debidamente formados?

Una intervención humanitaria puede tener lugar en tres contextos generales típicos:

1. **Situación óptima:**
   Acceso adecuado a los cuidados médicos, a pesar de la violencia y la guerra.
2. **Situación austera:**
   La pobreza existente antes del conflicto ya ha comprometido el acceso a la asistencia médica.
3. **Situación extrema:**
   Acceso muy limitado a los cuidados médicos, a causa de violencia y del conflicto, a veces la pobreza preexistente agrava esta situación.

6

	ÓPTIMA	AUSTERA	EXTREMA
Localización	Urbana en un país desarrollado	Zona rural pobre	País en desarrollo. Gran destrucción
Duración de los disturbios	Acontecimiento único y aislado (p. ej., un acto terrorista)	Combates en curso, de baja intensidad (p. ej., guerra de guerrillas)	Combates y/o bombardeos intensos continuos
Flujo de víctimas	Cantidad escasa e irregular (respecto de la población de la ciudad)	Flujo de víctimas discontinuo/intermitente, incluida la afluencia masiva de heridos	Continuo pero impredecible, incluida la afluencia masiva de heridos
Infraestructura (carreteras, servicio de ambulancias, instalaciones sanitarias)	Indemne y en funcionamiento	Deficiente o irregular (p. ej., escasas carreteras en buen estado, falta de suministros en hospitales)	Muy deficiente o inoperante (carreteras en muy mal estado, escombros, desechos en las calles, hospitales saqueados, etc.)
Comunicaciones	Adecuadas	Deficientes o de calidad media	Malas o inexistentes
Personal	Suficiente (cuantitativa y cualitativamente)	Variable	Mínimo o inexistente
Materiales y suministros	Suficientes (cuantitativa y cualitativamente)	Suministro irregular e insuficiente	Suministro irregular o inexistente
Entorno	Favorable (luz natural, buen clima)	Riguroso	Inhóspito (oscuridad, frío, calor, etc.)
Evacuación	Segura y rápida	Predecible, pero prolongada y difícil.	Incierta o desconocida
Destino de los heridos trasladados	Conocido y disponible	Conocido, pero variable	Desconocido o inexistente

Tipos de situaciones de conflicto armado y violencia, y sus efectos en la labor médica humanitaria[4]

Ejemplo	Conflicto armado internacional	Conflicto armado interno/guerra de guerrillas	Disturbios/revueltas civiles	Bandolerismo generalizado y otros delitos
Descripción	Una guerra declarada entre el país X y sus aliados, y el país Y y sus aliados	Combates intensos en un país	Impredecible; escaramuzas de tipo incursión, a menudo con intereses personales en la perpetuación de la anarquía	Puede coincidir con cualquiera de las otras situaciones
Beligerantes, combatientes	Combatientes fácilmente visibles, utilizan uniformes distintivos	No todos los que luchan usan uniformes. Fuerzas gubernamentales que se enfrentan a grupos militares bien organizados	Individuos, bandas, bandoleros y milicias armados	Individuos o grupos con intereses puramente personales
Líneas del frente	Perfectamente conocidas	Pueden no existir o modificarse con suma rapidez	Dependen de alianzas constantemente cambiantes entre las distintas fuerzas	Al margen del conflicto, siempre listos para aprovechar las circunstancias
Cadena de mando	Estructurada y con puntos de contacto disponibles	Puntos de contacto débiles en los bandos contendientes	Confusa y variables de un bando a otro (a menudo, depende de un líder rodeado de un grupo pequeño y apoyado por una parte de la población)	Presencia de un líder local tradicional, personalizada (p. ej., pandillas callejeras)
Respeto del DIH	Las partes conocen sus obligaciones y tratan de cumplirlas	Un cierto grado de respeto por las normas	Muy poco respeto, a veces un desplome completo de la ley y el orden	El DIH se desconoce, o no se respeta
Tareas humanitarias	Clásicas	Clásicas	Extremadamente difíciles	¿?
Nivel de riesgo	Bajo	Creciente y menos predecible	Muy alto, quizás al límite de lo inaceptable	Amenaza muy real y muy peligrosa
Obstáculos para desempeñar la labor médica	Pocos o ninguno	Una mayor cantidad de restricciones, negociaciones, controles, demoras, etc.	Serias limitaciones para intervenir (los vehículos, las radios, los bienes en general son sumamente atractivos para los bandos en conflicto)	Numerosos; se recomienda extrema cautela

Escenarios modelo

En los conflictos armados contemporáneos, las estructuras y el personal sanitarios deben funcionar en distintos escenarios; los escenarios típicos comprenden los siguientes:

1. Contexto urbano seguro

- Entorno urbano desarrollado.
- Acontecimiento único aislado.
- Número de víctimas relativamente escaso, respecto de la población de la ciudad.
- Infraestructura intacta: carreteras, vehículos de emergencia.
- Infraestructura sanitaria intacta: hospitales con tecnología de alta complejidad.
- Tiempo de evacuación corto: las rutas no presentan riesgos.
- Buena comunicación
- Personal: número y calidad suficientes de personal sanitario, debidamente formado.
- Cantidad suficiente de materiales.
- Entorno favorable: buenas condiciones climáticas, luz de día.
- Se conoce el destino final de los heridos.

4 La terminología empleada describe un contexto operacional, no es de índole jurídica.

2. Contexto urbano inseguro

- País con bajos ingresos: contexto urbano subdesarrollado o destruido.
- Peligro persistente: combates en las calles y bombardeos de la ciudad.
- Flujo continuo e impredecible de víctimas, incluida una afluencia masiva de heridos.
- Infraestructuras deficientes: carreteras muy deterioradas, escombros y residuos en las calles.
- Deficiencias de la infraestructura sanitaria: hospitales dañados o saqueados.
- Incertidumbre acerca de la disponibilidad y la duración de la evacuación.
- Comunicaciones deficientes o inexistentes.
- El número de personal sanitario disponible es mínimo.
- Reaprovisionamiento de materiales incierto, irregular o inexistente.
- Condiciones ambientales desfavorables: frío, humedad, oscuridad.
- El destino final de los heridos no siempre se conoce.

3. Contexto rural inseguro

- País con bajos ingresos: zona rural subdesarrollada, descuidada en tiempo de paz.
- Peligro constante: combate en curso, minas antipersonal.
- Flujo continuo e impredecible de víctimas.
- Infraestructuras deficientes: carreteras sin mantenimiento o inexistentes.
- Deficiencias de la infraestructura sanitaria: escasos puestos sanitarios y un número aún menor de hospitales de distrito.
- Incertidumbre acerca de la disponibilidad y la duración de la evacuación; evacuación prolongada y difícil.
- Comunicaciones deficientes o inexistentes.
- El número de personal sanitario disponible es mínimo.
- Reaprovisionamiento de materiales incierto, irregular o inexistente.
- Condiciones ambientales desfavorables: frío o calor extremos, estación de lluvias y estación seca.
- El destino final de los heridos no siempre se conoce.

4. Contexto seguro pero austero

- Países con bajos ingresos.
- Peligro persistente: combate en curso de baja intensidad.
- Flujo discontinuo de víctimas; incluidas evacuaciones masivas irregulares.
- Infraestructuras deficientes: escasas carreteras en buen estado y escasos vehículos.
- Infraestructura sanitaria mínima: algunas clínicas o centros médicos rurales y escasa cantidad de hospitales de distrito.
- Evacuación predecible, pero prolongada y difícil.
- Comunicaciones deficientes o de calidad media.
- Número mínimo a moderado de personal sanitario disponible.
- Reaprovisionamiento de materiales mínimo.
- Condiciones ambientales desfavorables.
- El destino final de los heridos es remota, pero conocida

Capítulo 7

PRIMEROS AUXILIOS EN CONFLICTOS ARMADOS

7.1 Primeros auxilios: su importancia crucial

El tratamiento óptimo de un herido requiere cuidados continuos desde el lugar en el que se produjo la lesión hasta el hospital quirúrgico; es decir, la cadena de asistencia a los heridos. El cirujano desea recibir pacientes cuyo estado clínico sea bueno y que estén bien estabilizados, en tiempo oportuno y de conformidad con la prioridad de tratamiento. Para entender cómo se logran estos objetivos, es necesario conocer varios aspectos relacionados con los primeros auxilios. Además, al cirujano que desempeña sus tareas en una zona de conflicto se le puede solicitar su contribución para la formación de socorristas, a fin de aumentar la eficacia de la cadena de asistencia a los heridos.

Los primeros auxilios son la asistencia inicial que se presta a una persona herida o enferma hasta estabilizar o remediar el estado de la persona o hasta que haya a disposición ayuda médica profesional. La forma en la que se prestan los primeros auxilios depende de la seguridad del entorno, del número de heridos y del estado general de los pacientes en un lugar determinado, de los recursos que se puedan movilizar para los cuidados, del traslado y de la posibilidad de acceder a un hospital quirúrgico y de la capacidad de este último para recibir y tratar a los pacientes.

Desde su fundación, el Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja ha sido, y es, relacionado principalmente con la prestación de primeros auxilios. Fue el primero en promover el concepto de una respuesta inmediata por los socorristas y las comunidades locales a las consecuencias de la guerra, las catástrofes y las epidemias.

Los objetivos de un socorrista en acción comprenden:
- preservar la vida mediante el mantenimiento de las funciones vitales,
- intervenir de forma segura y sin riesgos,
- limitar los efectos de la lesión y prevenir daños ulteriores,
- prevenir las complicaciones y la discapacidad,
- aliviar el sufrimiento y dar apoyo psicológico y moral,
- promover la recuperación,
- garantizar la entrega, en las debidas condiciones, de los heridos y los enfermos a profesionales sanitarios, siempre que sea necesario.

Los socorristas también pueden ayudar a movilizar a su comunidad para que esté preparada y pueda responder eficazmente a las emergencias que ocurren en la vida normal y en situaciones de crisis, como los conflictos armados.

La experiencia muestra que uno de los factores determinantes del resultado del tratamiento de las heridas de guerra es la fase prehospitalaria. Los primeros auxilios salvan vidas, disminuyen la morbilidad y facilitan la intervención quirúrgica ulterior, lo que reduce la carga de trabajo quirúrgico del hospital. Además, entre un 40% y un 60% de los civiles y los soldados heridos durante los conflictos armados no requieren hospitalización. En estos casos, sólo necesitan un tratamiento de primeros auxilios y un tratamiento oral con antibióticos y analgésicos comunes. En la terminología militar, estos casos se clasifican dentro de la categoría “reincorporados al servicio” (véase el Capítulo 5).

La implementación temprana de los primeros auxilios salva vidas y puede prevenir muchas complicaciones y discapacidades.

La prestación de primeros auxilios es una de las obligaciones principales de los servicios sanitarios militares, de la Sociedad de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja y, con frecuencia creciente en los conflictos armados contemporáneos, del personal sanitario de los hospitales públicos urbanos y rurales. No se debe olvidar la función esencial que cumplen las comunidades locales en el suministro de cuidados sobre el terreno, de lo cual dio testimonio Henry Dunant, fundador de la Cruz Roja e inspirador de los Convenios de Ginebra, tras la batalla de Solferino del 24 de junio de 1859[1].

1 Véase Henry Dunant, Recuerdo de Solferino, CICR; Ginebra, 1982.

En consecuencia, es importante prestar apoyo a la enseñanza de los primeros auxilios (formación básica y de actualización) entre:
• la población en general,
• los soldados y los miembros de las fuerzas de seguridad,
• los profesionales sanitarios al servicio de la comunidad,
• el personal sanitario (enfermeros, médicos y cirujanos) militar y civil.

Causa molestia a los comandantes de las tropas la disminución del número de sus efectivos, cuando soldados jóvenes y no lesionados participan en el traslado de sus propios heridos, porque los servicios de primeros auxilios son inadecuados sobre el terreno. Esta situación significa una doble reducción de la capacidad de combate.

Como forma de proyección adelantada de recursos, se pueden añadir las competencias avanzadas al programa de formación de los que se dedican especialmente a implementar los primeros auxilios sobre el terreno, como el personal paramédico militar y los equipos de primeros auxilios de la Sociedad de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja.

7.2 Primeros auxilios en la cadena de asistencia a los heridos

Los primeros auxilios comienzan en el lugar en que se produjo la lesión, pero se pueden administrar en cualquier eslabón de la cadena de asistencia a los heridos hasta el lugar del tratamiento definitivo.

Lugar en el que se produjo la lesión
Los primeros auxilios que se brindan sobre el terreno y, a menudo, en el propio campo de batalla, pueden ser autoadministrados o implementados por un camarada, si los combatientes han recibido previamente una formación adecuada. En caso contrario, prestan los primeros auxilios los civiles, los auxiliares médicos militares o los socorristas de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja.

Punto de recogida
Una práctica habitual y recomendable consiste en reunir a todos los heridos en un solo lugar, en función de la situación táctica, a fin de evaluar su estado general, comenzar a dar primeros auxilios si aún no se han administrado, estabilizar a los pacientes para los cuales ya se han tomado medidas de emergencia vital y decidir quién debe ser evacuado para continuar un tratamiento, según las prioridades del *triage*. El punto de recogida ideal es un puesto de primeros auxilios.

Evacuación
La decisión de trasladar a un herido requiere una evaluación cuidadosa, a causa de los riesgos y las dificultades inherentes a las situaciones de conflicto armado. Independientemente del método de transporte utilizado a lo largo de la cadena de asistencia a los heridos, las medidas de primeros auxilios se deben mantener durante todo el proceso.

Departamento de emergencias hospitalario
En las zonas rurales de países con escasos recursos económicos y durante combates en zona urbana, el primer sitio disponible para la atención médica es, a menudo, es el departamento de emergencia de un hospital. Aun cuando se cuenta con un servicio de transporte eficiente para el traslado de emergencia de las víctimas, los familiares y allegados suelen no esperar la llegada de las ambulancias y prefieren trasladar al herido directamente al hospital más cercano, cuyo departamento de emergencia hospitalario cumplirá la función de un puesto de primeros auxilios.

El grado de desarrollo y complejidad del sistema de transporte de emergencia y de los servicios médicos de urgencia de un país dado determinará el nivel de los primeros auxilios administrados, del *triage* realizado "sobre el terreno" y los cuidados que se presten únicamente en una instalación sanitaria.

Los primeros auxilios se pueden administrar en cualquier eslabón de la cadena de asistencia a los heridos.

Incluso en un conflicto armado, la vida diaria continúa: sigue habiendo accidentes de tránsito y de otra índole, así como enfermedades, que afectan a la población local y a los combatientes. Como en tiempo de paz, sigue siendo necesaria la eficiente labor de los socorristas.

7.3 Socorristas: un recurso humano importante

Generalmente los socorristas se organizan en equipos debidamente supervisados y provistos con el material especial necesario, como los equipos de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja o de las fuerzas armadas. Los socorristas civiles y de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja representan un componente esencial del equipo de cuidados sanitarios, puesto que forman parte de la comunidad local, reflejan las características principales de esa comunidad y son bien aceptados por la sociedad. Estos profesionales asumen numerosas responsabilidades desde las líneas del frente hasta el centro de atención sanitaria y son respetados por su versatilidad y disponibilidad.

En consecuencia, es importante respetar sus conocimientos y reconocer su valentía y dedicación. Los socorristas tienen derechos y obligaciones dimanantes del derecho internacional humanitario, y por lo tanto deben recibir una formación de conformidad con ese derecho. Los socorristas también deben seguir una formación sobre los métodos y las técnicas de *triage*. Además de la buena acogida que deben tener en el hospital cuando llevan a los heridos, a los socorristas se les deben comunicar comentarios acerca de las medidas que han tomado y de la evolución de los heridos que han llevado al hospital, para garantizar una entrega correcta del paciente y contribuir a preparar la labor futura. El cirujano desempeña un papel fundamental en la comunicación con los socorristas.

Los socorristas suelen ser voluntarios, representan un componente esencial del equipo sanitario y deben ser valorados en consecuencia.

La presencia de socorristas antes, durante y después de una emergencia contribuye a estimular el espíritu humanitario de las personas y las comunidades, a promover la tolerancia y, en última instancia, a forjar un entorno de vida más sano y seguro.

7.4 Elementos esenciales del enfoque y de las técnicas de primeros auxilios

7.4.1 La seguridad siempre en primer lugar

Como se ha mencionado, una de las características que definen un conflicto armado es el alto grado de peligrosidad que se afronta y es una situación que entraña mayor peligro que el asociado con una catástrofe natural o un accidente industrial. Agrava la situación el deseo de los combatientes de continuar el combate y de infligir daños, después de haber causado el daño inicial, y la creciente falta de voluntad de muchos combatientes de reconocer y observar las normas aplicables en los conflictos armados.

Los socorristas se encuentran expuestos al peligro y corren grandes riesgos, incluso, son blanco deliberado de ataques en emboscadas o tiroteos. Con demasiada frecuencia, inmediatamente después de la explosión o el lanzamiento de una bomba, hay numerosos socorristas que se dirigen rápidamente hacia el lugar y, unos minutos más tarde, estalla una segunda bomba, que provoca una cantidad mucho mayor de víctimas que la primera. Además, el espacio donde efectúan sus labores puede estar limitado por una enardecida y nerviosa multitud de transeúntes y por los amigos, parientes y allegados de las víctimas, quienes pueden amenazar a los socorristas.

Por definición, el lugar donde se produjo la lesión es sumamente peligroso y caótico.

Esta situación acarrea consecuencias prácticas para los socorristas e impone limitaciones necesarias para preservar la seguridad del paciente y del propio socorrista. Un socorrista herido necesita ayuda y no puede socorrer a otros. Por lo que respecta al personal militar, la cuestión de la prestación de primeros auxilios bajo fuego depende de la doctrina y del entrenamiento de cada ejército.

Como se mencionó más arriba, los enfermos y los heridos se benefician de la protección y el socorrista tiene derechos y obligaciones, de conformidad con el derecho internacional humanitario. La realización de negociaciones o un cese del fuego pueden dar lugar a una oportunidad para prestar asistencia en mejores condiciones de seguridad. Los militares pueden optar por eliminar la amenaza o por garantizar la seguridad mediante la fuerza armada. Esto no significa que los socorristas no deban adoptar sus propias medidas de seguridad antes de desempeñarse sobre el terreno. Las circunstancias determinarán el momento y la forma en que se puede asistir a los heridos con un aceptable nivel de riesgo.

Los beneficios que supone la asistencia a los heridos invariablemente se deben sopesar respecto del riesgo que corren los propios socorristas.

La falta o las limitaciones de los medios de transporte y la imposibilidad de desplegar personal para prestar primeros auxilios sobre el terreno, a causa de limitaciones de índole política o relacionadas con la seguridad (una situación demasiado frecuente en los contextos en los que el CICR desempeña su labor), determinan que mueran pacientes que, de otro modo, habrían sobrevivido y que los sobrevivientes sufran infecciones y otras complicaciones que disminuirán su calidad de vida en el futuro. El desafío consiste en encontrar el método para desplegar y organizar el personal, el material y los equipos de primeros auxilios necesarios sobre el terreno. En el contexto militar, este desafío posee una connotación diferente. Las consideraciones tácticas pueden implicar que los soldados deben obtener una “victoria” en el tiroteo, antes de poder tratar o evacuar a los heridos.

7.4.2 Acciones básicas

En este caso son válidos los principios básicos del despliegue de primeros auxilios, pero al mismo tiempo, es *imperativo* garantizar la seguridad y la protección.

Prevención de nuevas lesiones: alejar a las víctimas del peligro
Una persona herida corre más riesgos de sufrir nuevas heridas, incluso de ser muerta, sobre todo si perdió la capacidad de adoptar medidas de autoprotección, como ponerse a cubierto de tiroteos o bombardeo. Por lo tanto, la prevención de nuevos lesiones implica alejar a las víctimas del lugar donde fueron heridas y colocar a los pacientes y al personal sanitario en el lugar más seguro posible, según lo permitan las circunstancias. Además, los heridos lúcidos y ambulatorios deben ser separados de los otros heridos, por motivos de gestión de la seguridad *in situ* y de *triage*.

Prevención del agravamiento de la lesión: poner a las víctimas a cubierto
Poner a resguardo a las víctimas en un refugio da cierta protección contra el riesgo de nuevas lesiones en una situación de combate y además protege de los elementos. La exposición al sol, al calor, al frío o a la lluvia conspira contra el bienestar y la estabilización de los heridos. Además, siempre es más fácil y eficaz administrar cuidados médicos cuando se trabaja en un entorno material más cómodo.

Implementación de la secuencia estándar de soporte vital básico
1. Evaluación según el algoritmo de la secuencia ABCDE asociado con medidas de emergencia para salvar la vida.
2. Examen físico completo como preámbulo a las medidas de estabilización.

3. Otros procedimientos:
   - mantener abrigado al herido,
   - garantizar la rehidratación adecuada,
   - prestar apoyo psicológico.
4. Vigilar el estado del herido y evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.

Las responsabilidades principales del socorrista sobre el terreno comprenden la protección de las víctimas, la prevención de nuevas heridas y la implementación de las medidas de soporte vital básico y de estabilización.

A = Vía aérea

B = Control de la respiración

C = Circulación

D = Disfunción neurológica (estado neurológico)

E = Entorno y exposición

El análisis de la distribución trimodal de las muertes, véase el Capítulo 5, demuestra que las maniobras de primeros auxilios iniciales se deben aplicar específicamente a los heridos graves, pero con probabilidad de sobrevivir. Por lo tanto, los principales objetivos de las medidas de soporte vital de emergencia son los siguientes:

1. Establecer y mantener una adecuada vía aérea permeable.
2. Preservar la respiración
3. Mantener la circulación, mediante el control de cualquier hemorragia periférica y la atenuación o la prevención del *shock*.

En una segunda instancia, se deben prestar los primeros auxilios a la gran mayoría de las víctimas; es decir, los heridos con fracturas y lesiones de los tejidos blandos, que pueden provocar discapacidad.

Para poder realizar un examen adecuado y completo es necesario desvestir al paciente; factores condicionantes culturales y religiosos, y la situación táctica propiamente dicha pueden imponer límites a este procedimiento sobre el terreno.

Todos los heridos que sangran pierden calor corporal, incluso en las zonas tropicales. Es importante evitar la hipotermia, la cual en una fase ulterior puede ser sumamente desastrosa, en relación con el riesgo de coagulopatía (véase el Capítulo 18). Es necesario cubrir a las víctimas con una sábana o una manta, según las condiciones climáticas, sin olvidar colocar algún tipo de material aislante *debajo* del paciente, puesto que una gran parte del calor corporal se disipa hacia el suelo.

Los protocolos para el nivel de tratamiento que se debe implementar en cualquier programa de primeros auxilios (fluidos intravenosos, antibióticos, analgésicos, intubación endotraqueal, etc.) dependen de las directrices nacionales e institucionales vigentes.

Los procedimientos sencillos sobre el terreno para salvar la vida del paciente (es decir, las medidas de soporte vital inmediatas) son más importantes que las técnicas más complejas y se basan en las prioridades bien establecidas del algoritmo ABCDE.

7.5 Instalación de un puesto de primeros auxilios

La instalación y la organización de un puesto de primeros auxilios dependen en gran medida del sentido común para determinar las posibilidades factibles y reales en una situación dada y de la duración prevista de su funcionamiento (de unos minutos a unos días o semanas).

7.5.1 Ubicación

La selección de un emplazamiento para un puesto de primeros auxilios debe basarse en algunas reglas. Es importante que el sitio se encuentre ubicado en un lugar seguro, suficientemente lejos de las zonas de combate, para que no esté expuesto al peligro,

pero suficientemente cerca para poder trasladar rápidamente a los heridos hasta el puesto. Por razones operativas y de seguridad, la ubicación del puesto de primeros auxilios se debe comunicar con la mayor rapidez posible al centro de mando o de operaciones de la cadena de asistencia a los heridos. Es importante dar a conocer la presencia del puesto de primeros auxilios a la población local y a los combatientes, dado que ellos serán los beneficiarios de sus servicios. La ostentación de un emblema (una cruz roja, una media luna roja o un cristal rojo) suficientemente grande para que sea visible desde todas las direcciones y desde la mayor distancia posible ayudará a identificar el puesto de primeros auxilios y le conferirá la protección dimanante del DIH.

> Las principales consideraciones en la instalación de un puesto de primeros auxilios consisten en la seguridad y la protección de los heridos y de los socorristas.

7.5.2 Infraestructura

Un puesto de primeros auxilios es una unidad funcional y en consecuencia se puede instalar en una tienda de campaña, en una escuela, en cualquier otro edificio disponible o en un dispensario o un centro primario de salud. Para ello es necesario que se cumplan algunos requisitos mínimos: una protección adecuada contra los elementos; un tamaño suficiente para albergar a heridos en camillas, facilidad de acceso para los "heridos que caminan" (p. ej., que no haya escaleras con muchos peldaños), fácil acceso para la entrada y salida de ambulancias y un amplio espacio para el estacionamiento de los vehículos.



CICR

Figura 7.1.1
Puesto de primeros auxilios: formal.



T. Gassmann / CICR

Figura 7.1.2
Puesto de primeros auxilios: improvisado.

7.5.3 Personal, equipo y suministros

El nivel de competencia técnica del personal del puesto de primeros auxilios depende de las circunstancias imperantes y de las normas del país. En un puesto de primeros auxilios pueden desempeñar tareas socorristas, enfermeros, médicos generalistas e incluso cirujanos. Esto permite la proyección adelantada de la asistencia a los heridos (véase el Capítulo 6). El equipo y los suministros deben reunir ciertos requisitos mínimos, ser adecuados para los cuidados básicos del trauma y corresponderse con la competencia del personal y los estándares locales. Si se dispone de un equipo de telecomunicaciones, éste se debe instalar debidamente y en una zona reservada con esa finalidad.

<u>Obsérvese que</u>:
El catálogo de artículos de emergencia (*Emergency Items Catalogue*) del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja contiene una descripción de un puesto corriente de primeros auxilios y un puesto de *triage*, equipado para un personal de enfermería y/o para un médico generalista con experiencia (véase Bibliografía recomendada).

7.5.4 Organización

Tanto el local como el personal del puesto de primeros auxilios deben estar preparados para poder hacerse cargo de una afluencia masiva de víctimas. Es necesario garantizar que todo el personal comprenda cabalmente los principios y la aplicación práctica del *triage,* mediante ejercicios simulados (véase el Capítulo 9).

Si el puesto de primeros auxilios permanece en funcionamiento durante cierto período y las instalaciones lo permiten, se recomienda preparar las siguientes zonas:
- una zona de admisión en la entrada, para registrar y seleccionar (*triage*) a los heridos,
- una zona de espera, para asistir y supervisar a los heridos que serán evacuados,
- una zona de espera, para parientes, amigos y camaradas,
- un depósito provisional de cadáveres,
- una zona de depósito, para los equipos y los suministros,
- una zona de depósito, para las armas que se han retirado a los heridos,
- una zona de descanso para el personal e instalaciones para la higiene personal.

EXPERIENCIA DEL CICR

En ciertas ocasiones, el CICR se vio obligado a instalar un puesto de primeros auxilios improvisado en el cual el acceso a la cirugía no estaba exento de riesgos. Durante la guerra civil prolongada en Sierra Leona, las hostilidades se libraron repetidamente en la capital, Freetown. En el curso de uno de estos episodios, en 1998, la delegación del CICR se convirtió en un puesto de primeros auxilios: el estacionamiento se transformó en la recepción y en el departamento de triage; las distintas oficinas, en salas y zonas de cuidados intensivo. A lo largo de un período de diez días, seis enfermeras y tres voluntarios de la Cruz Roja trataron a 244 heridos de guerra y 228 pacientes enfermos, mientras que en el hospital general desempeñaba sus tareas un equipo quirúrgico de Médecins sans Frontières (MSF). La guerra urbana, a menudo, hizo peligroso cualquier intento de llegar al hospital y muchos pacientes permanecieron en el puesto de primeros auxilios improvisado, durante dos o tres días, antes de ser evacuados.

Además de la prestación de primeros auxilios básicos, se procedió a la hidratación y a la administración de inmunoglobulina antitetánica, penicilina y analgésicos. Numerosos pacientes debieron esperar entre dos y cuatro días, antes de su traslado a un hospital, para recibir un tratamiento quirúrgico. El equipo quirúrgico de MSF valoró el hecho de recibir pacientes con las heridas debidamente vendadas, “bien hidratados” y ya preparados para la intervención quirúrgica.

Sin embargo, la seguridad fue un problema principal. La delegación del CICR fue saqueada dos veces por hombres armados y varios de los 4.500 civiles que se habían refugiado en las oficinas de la delegación (transformándolas, de hecho, en un campamento de personas desplazadas) resultaron heridas o muertas por el impacto de balas perdidas. En esta situación, el emblema de la cruz roja sólo ofrece una protección limitada.

7.6 Participación del CICR en los programas de primeros auxilios

El CICR apoya los programas y las actividades de primeros auxilios en los contextos de conflictos armados y otras situaciones de violencia. Estos programas comprenden:
- el despliegue de personal sanitario para encargarse del funcionamiento de los puestos de primeros auxilios,
- el entrenamiento en zonas en las que no tienen acceso otras organizaciones (p. ej., zonas en las que operan grupos guerrilleros irregulares),

- la ayuda para adaptar los programas de primeros auxilios de rutina de las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, y de otras organizaciones al contexto de preparación y respuesta para situaciones de conflicto,
- el desarrollo de las capacidades estratégicas, administrativas y de planificación de las instituciones y los líderes de equipos locales y nacionales,
- el suministro de materiales y equipos,
- la ayuda para organizar un sistema de cuidados de emergencia
- la elaboración de documentos estándares y de referencia (véase Bibliografía recomendada).

7.7 Debates, controversias y confusiones

Las técnicas de primeros auxilios se describen con detalles en los manuales cuyos títulos figuran en la Bibliografía recomendada. En adelante, en este capítulo, solamente comentaremos algunos temas que pueden generar controversias o confusiones y que son específicos en una situación de conflicto armado.

7.7.1 "Cargar y llevar" respecto de "quedarse y tratar"

Como cualquier otro eslabón de la cadena de asistencia a los heridos, la organización de los primeros auxilios requiere planificación y formación. Es necesario diseñar una estrategia para el cuidado y la evacuación eficaces de los heridos. Las expresiones "cargar y llevar" y "quedarse y tratar" designan dos estrategias diferentes bien conocidas. Estas expresiones provienen, en gran medida, de la práctica de los servicios sanitarios civiles de emergencia de países industrializados y pueden no ser especialmente pertinentes en un contexto de conflicto armado.

En tiempo de paz, los únicos impedimentos para el traslado del paciente son los factores relacionados con la infraestructura y las condiciones geográficas. La eficacia de la evacuación depende de la disponibilidad y la coordinación de un medio de transporte, ya sea aéreo (aviones, aeropuertos, helicópteros, helipuertos) o terrestre (carreteras adecuadas, vehículos necesarios, etc.) y de las distancias de traslado. En el contexto de un conflicto armado la situación se complica.

La expresión "cargar y llevar" indica la implementación de medidas de primeros auxilios de soporte vital básico y el traslado *inmediato* del paciente a un hospital quirúrgico. Este enfoque es adecuado, si las distancias son cortas, si se dispone de un medio de transporte fiable y si el hospital más cercano posee el equipo y el personal necesarios. El enfoque que consiste en mantener al paciente sobre el terreno hasta que el paciente se haya estabilizado, antes de la evacuación ("quedarse y tratar") es recomendable si las distancias son grandes, si la infraestructura y los medios de transporte son inadecuados y si hay ingentes dificultades para acceder a un hospital quirúrgico.

En un contexto militar, a los factores operativos en tiempo de paz se suman los relacionados con un combate en curso y con la actividad del enemigo. En este caso, "cargar y llevar" requiere contar con superioridad aérea, si se utilizan helicópteros, con carreteras seguras y controladas, si se opta por la vía terrestre, y con centros quirúrgicos situados a una distancia razonable, en cualquiera de los dos casos. Estas condiciones son cumplidas por muy pocos ejércitos y solamente en determinadas circunstancias tácticas. Es más habitual establecer un punto de recogida o centro de *triage*; es decir, se aplica el enfoque de "quedarse y tratar". El nivel de tratamiento depende de la proyección adelantada de los recursos. La realización de procedimientos más avanzados sobre el terreno se comentó en el Capítulo 6.

7.7.2 Mecanismos de lesión y el problema de la columna cervical

Los socorristas o cualquier otro miembro del personal sanitario deben establecer de inmediato si la víctima sufrió un traumatismo cerrado o penetrante. Los traumatismos cerrados localizados arriba del nivel de las clavículas, o que provocan la pérdida del conocimiento, requieren la observación y la inmovilización inmediata de la columna

cervical, sin dejar de priorizar la vía aérea. Un traumatismo craneal penetrante asociado con pérdida del conocimiento no requiere cuidados especiales de la columna cervical.

En el caso de una herida penetrante, en el cuello, por proyectil que impactó en una vértebra cervical, la lesión de la médula espinal es inevitable. Una fractura inestable de la columna cervical provocada por un proyectil se asocia con una lesión permanente de la médula espinal y con una tasa de mortalidad superior al 95%. El socorrista debe ser cuidadoso durante la manipulación de la víctima, pero no puede prevenir un daño que ya es irreversible. La combinación de traumatismos cervicales cerrados y penetrantes se debe tratar del mismo modo que un traumatismo cerrado.

EXPERIENCIA DEL CICR

A continuación, ofrecemos dos ejemplos prácticos derivados de la experiencia del CICR, para ilustrar la diferencia entre un traumatismo cerrado y una herida penetrante.

Una persona que sufre un accidente de tráfico y presenta una fractura del maxilar inferior y una hemorragia bucal que obstruye la vía aérea también requiere cuidados de la columna cervical, por una posible lesión oculta. Una herida de bala en la mandíbula asociada con fragmentos óseos, hematoma, babeo y lesiones de los tejidos blandos del piso de la boca no requiere cuidados de la columna cervical. Si el herido está lúcido adoptará una postura particular con la cabeza inclinada hacia delante (generalmente con un flujo visible de sangre y saliva través de la boca) y la mirada dirigida hacia abajo para mantener la permeabilidad de la vía aérea durante el mayor tiempo posible. En este caso, es inútil colocar un collarín protector y si el socorrista intenta reclinar al herido con la cabeza hacia atrás el paciente ofrecerá resistencia.

Una caída puede provocar la pérdida del conocimiento y una lesión de la columna cervical. Sin embargo, la pérdida de conocimiento provocada por una herida de bala en la cabeza no requiere precauciones específicas relacionadas con la columna cervical.



M. Dalla Torre / CICR

Figura 7.2

Herida de bala en la mandíbula: no hay riesgo de lesión de la columna cervical.

7.7.3 ¿ABCDE o C-ABCDE?

Desde una perspectiva estadística, aunque es reversible, la hemorragia periférica grave es la principal lesión letal en el contexto de un conflicto armado (véase el Capítulo 5). Varios estudios muestran que la cantidad de soldados que mueren por una hemorragia periférica catastrófica es mucho mayor que la cantidad de muertos por obstrucción o dificultad respiratorias. Por lo tanto, la "C" indicativa de hemorragia catastrófica se puede colocar en primer término, simplemente porque es más frecuente.

Una vez que la hemorragia externa catastrófica, la cual es evidente, ha sido descartada, lo que ocurre en la mayoría de los casos, el socorrista debe implementar inmediatamente las maniobras de referencia ABCDE.

7.7.4 El torniquete, ¿cómo y cuándo?

Se dice que el torniquete salva vidas, pero que aumenta el riesgo de perder un miembro. El torniquete es difícil de colocar, de mantener y de vigilar correctamente. Si se utiliza en forma indiscriminada, puede causar numerosas complicaciones. Además, la presencia prolongada de un torniquete improvisado, en general, es ineficaz y es una causa independiente de lesión tisular (Figuras 7.3.1 y 7.3.2). Hay poca utilidad, o no hay utilidad alguna, en la colocación de un torniquete a un

herido de guerra por parte de un socorrista civil. El torniquete se puede utilizar como *último recurso*, cuando todas las otras medidas han fracasado, a fin de controlar transitoriamente la hemorragia, mientras se rellena la herida y se aplica un vendaje compresivo. Pero, se debe retirar inmediatamente, después de realizar esas maniobras. Indudablemente, para controlar una hemorragia periférica, la técnica más frecuente y eficaz de los socorristas consiste en comprimir directamente la herida mediante un vendaje compresivo o, si esta medida es insuficiente, la compresión del segmento arterial proximal en la axila o en la ingle, el taponamiento de la herida con gasas y la aplicación de un vendaje compresivo.



E. Winiger / CICR

Figura 7.3.1

Torniquete improvisado: ¿qué grado de eficacia?



R. Coupland / CICR

Figura 7.3.2

Torniquete improvisado: ¿hasta qué punto es perjudicial? En este caso el torniquete permaneció colocado más de seis horas, lo que obligó a una amputación en un nivel muy por arriba de la rodilla.

Es posible que los militares empleen el torniquete en ciertas situaciones tácticas; por ejemplo, para liberar las manos del paramédico que se debe ocupar de un gran número de heridos; mientras se llevan a cabo los primeros auxilios bajo fuego directo, principalmente durante la noche. Algunos ejércitos suministran a los soldados un torniquete prefabricado autoaplicable, que se coloca con una sola mano y permite seguir combatiendo. El CICR se abstiene de opinar acerca de estas consideraciones tácticas, pero desaconseja el empleo abusivo del torniquete, frecuente en muchas guerras en el pasado.

El empleo de un torniquete para las lesiones por aplastamiento (personas atrapadas debajo de los escombros de un edificio, destruido por un terremoto o un bombardeo) es justificable. En estos casos, se deben tomar precauciones para garantizar la rehidratación y la reanimación de la víctima, a fin de prevenir las complicaciones de la mioglobinemia, que de otro modo es inevitable.

Para información más detallada acerca de las lesiones por aplastamiento, véase el Volumen 2.

Algunos ejércitos están evaluando el empleo de nuevos polvos y esponjas hemostáticos de acción local, para promover la coagulación de las heridas traumáticas, pero en todos los casos la compresión directa está indicada obligatoriamente. El CICR no posee experiencia con estas modalidades y, al igual que muchos otros, espera con interés los resultados de estos estudios sobre el terreno. El coste y la disponibilidad son factores que deberán tenerse en cuenta, antes de promover, en todo el mundo, la utilización generalizada de estos métodos.

La hemorragia periférica se puede controlar mediante la compresión externa y la aplicación de un vendaje compresivo.

7.7.5 ¿Reanimación o rehidratación?

El socorrista solamente puede realizar procedimientos sencillos sobre el terreno. La administración de líquidos por vía intravenosa requiere un cierto grado de conocimiento médico y un equipo especial, que en general sobrepasan el ámbito y las competencias de un socorrista. No obstante, el socorrista puede supervisar una perfusión.

El tema de la administración prehospitalaria de líquidos por vía intravenosa ha sido motivo de numerosas controversias. Es necesario sopesar la necesidad de mantener una perfusión tisular y oxigenación suficientes respecto del riesgo de diluir los factores de la coagulación y de desalojar coágulos ya formados, como consecuencia del aumento de la presión arterial. La "reanimación hipotensiva" recomendada en la actualidad consiste en interrumpir la hidratación cuando se percibe un pulso radial palpable (presión arterial sistólica de 90 mm Hg) (véase el Capítulo 8).

Una gran parte de la controversia se plantea en el contexto de eficientes sistemas de trauma civiles, en los que el tiempo de evacuación es breve (menos de dos horas). Es probable que solamente los heridos de guerra que presentan signos clínicos evidentes de *shock* requieran hidratación intravenosa prehospitalaria. Además, en numerosos conflictos modernos el traslado hasta un hospital insume mucho más tiempo (días e incluso semanas) y el riesgo de desalojo del coágulo deja de tener importancia. Es probable que en esta situación esté indicada la rehidratación como parte de las maniobras de reanimación.

Si el paciente herido está lúcido y no sufre un traumatismo craneoencefálico, el socorrista puede administrar líquidos por vía oral (p. ej., con sales de rehidratación orales), sobre todo si la evacuación se retrasa y el traslado es prolongado. Este procedimiento posiblemente no se emplee con suficiente frecuencia. La rehidratación oral no es deletérea para el paciente, aun cuando sufra un trauma abdominal, y se recomienda especialmente en el caso de quemaduras graves.

7.7.6 ¿Suplementos de oxígeno sobre el terreno?

Advertencia

Un cilindro de oxígeno que sufre el impacto de una bala o un fragmento de metralla se comporta como una bomba. Además de ser peligrosos, los cilindros de oxígeno son pesados y se deben reemplazar con frecuencia (si la velocidad de flujo del oxígeno administrado es elevada, la duración del cilindro es breve). El relleno de los cilindros es un procedimiento complejo que requiere equipos especiales.

Se debe evitar el empleo de cilindros de oxígeno en una zona peligrosa. Actualmente, esta es la política general del CICR.


Media Luna Roja Palestina


Media Luna Roja Palestina

Figuras 7.4.1 y 7.4.2

Ambulancia destruida por la detonación de un cilindro de oxígeno, que se proyectó a través del techo como un cohete. Las fotos muestran la ambulancia y el cilindro en el suelo.

Si las condiciones de seguridad lo permiten, el punto de recogida o la estación intermedia pueden tener oxígeno a disposición. Es preferible un concentrador de oxígeno (requiere energía eléctrica) a los cilindros de oxígeno comprimido.

7.7.7 Disfunción neurológica: el sistema AVDI

El término disfunción neurológica se refiere al estado neurológico de la víctima; es decir, alteraciones del estado sensorial y cualquier grado de parálisis secundaria a una lesión de la médula espinal.

El método de referencia hospitalario para determinar el estado del sensorio es la Escala de coma de Glasgow. Sin embargo, un método más sencillo y tal vez más fácil de utilizar sobre el terreno para determinar el estado sensorial es la escala AVDI (**A**lerta, respuesta al estímulo **V**erbal, respuesta al **D**olor, **I**nconsciente). El resultado se puede extrapolar fácilmente a la escala de Glasgow, cuando el herido llega al hospital y es un indicador adecuado de la evolución del paciente.

Alerta	El herido está despierto y lúcido, habla normalmente y responde a los estímulos del entorno (p. ej., abre los ojos espontáneamente, cuando el observador se acerca).
Respuesta al estímulo **v**erbal	El herido responde coherentemente cuando se le habla.
Respuesta al **d**olor	El herido no responde a preguntas, pero se mueve o se queja, en respuesta a un estímulo doloroso (pellizcos en los músculos del cuello, el lóbulo de una oreja, tetilla o pezón; compresión del borde supraorbitario o del ángulo de la mandíbula).
Inconsciente	El herido no reacciona a ningún estímulo.

El nivel del estado sensorial puede estar afectado por otros factores, como la hipoxia, el *shock*, la medicación y la ingestión de narcóticos o de alcohol (el cual, demasiado a menudo, se consume en cantidades excesivas en tiempo de conflicto armado).

Sobre el terreno, la primera medida que se debe implementar en un herido con un compromiso de estado sensorial consiste en garantizar una vía aérea permeable.

Examen de la médula espinal y la columna vertebral

Este procedimiento comprende dos fases: la evaluación del movimiento de las extremidades (comparando ambos lados del cuerpo) y la palpación de los promontorios óseos de la columna vertebral. La palpación de cada vértebra, colocando los dedos como si se tocaran las teclas de un piano, tiene por finalidad detectar induraciones o deformaciones. Si se considera que la médula espinal corre algún riesgo se recomienda que cuatro personas colaboren para hacer "girar en bloque" al paciente hasta colocarlo sobre una camilla. La inmovilización inicial de la columna cervical se puede lograr mediante el control manual de la cabeza hasta que sea posible colocar un collarín de Minerva. No obstante ello, la inmovilización de la columna cervical no debe aumentar el riesgo de obstrucción respiratoria.

La importancia del tipo (cerrado o penetrante) de lesión se ha mencionado anteriormente. Siempre que se sospeche una lesión de la columna vertebral es sumamente importante la manipulación y la inmovilización correctas del paciente; aunque es posible que la lesión ya se haya producido, el socorrista debe evitar agravar el estado del paciente.

7.7.8 Evacuación: un riesgo necesario

El traslado de los heridos siempre es difícil, toma más tiempo que lo previsto, implica un riesgo de nuevos traumatismos y puede ser peligroso para el paciente y para quienes lo trasladan: la famosa "mortalidad del viaje en ambulancia". En situaciones de conflicto armado, al peligro que acarrea el viaje en ambulancia se le suman los riesgos de combates en curso. La velocidad es menos importante que la seguridad del traslado: los accidentes de ambulancia son frecuentes. Todos estos factores; es decir, la posible agravación del estado del paciente, el empleo de distintos recursos y la seguridad, se deben sopesar respecto de los beneficios probables de la movilización del herido.

En un entorno urbano, si la herida es grave, es normal que el socorrista omita el traslado a un centro médico vecino y, si la herida es leve, es habitual que evacúe a la víctima hasta un dispensario, a fin de evitar una sobrecarga de los hospitales. Lamentablemente, los residentes de una zona urbana, a menudo, se dirigen espontáneamente a un hospital independientemente de la gravedad de la herida.


L. Berlemont / CICR


Y. Muller / CICR

Figuras 7.5.1 y 7.5.2
Distintos medios para la evacuación de los pacientes: moderno y tradicional

La evacuación y el traslado durante un combate urbano pueden acarrear riesgos aun cuando las distancias sean muy cortas; se recomienda postergar el traslado hasta que prevalezca un período de calma o un alto el fuego.

También se debe tener presente la confusión reinante durante los combates callejeros y la atmósfera emocionalmente cargada. La falta de disciplina para efectuar un adecuado *triage* prehospitalario y la "presión" ejercida por los transeúntes pueden generar una situación caótica en el hospital receptor. La primera tanda de ambulancias transporta a los muertos y a los heridos con mutilaciones muy graves. La segunda tanda de ambulancias transporta a personas que gritan, que están histéricas y atemorizadas; es decir, los pacientes lúcidos y con heridas superficiales. La tercera tanda de ambulancias evacúa a los heridos graves que realmente necesitan un tratamiento de emergencia; estos pacientes yacen inmóviles, generalmente sufren una hemorragia y no gritan para atraer la atención.

En las zonas rurales alejadas, si el traslado dura horas o incluso días, es lógico hacer una proyección adelantada de los recursos, mediante la formación más avanzada de los profesionales sanitarios locales. Los principios del *triage* se aplican para seleccionar a los pacientes que deben ser evacuados en primer término (véase el Capítulo 9). Obsérvese que existe una importante *diferencia* entre la prioridad de tratar y la prioridad de evacuar, sobre todo si el tiempo de evacuación es prolongado. La identificación de heridas letales evita a la víctima, y a los que desean socorrerla, la angustia y la frustración asociadas con esfuerzos infructuosos para alcanzar un nivel superior de cuidados y permite prestar mejores cuidados a las víctimas con probabilidad de sobrevivir.

Las demoras en la evacuación se asocian con un aumento de la tasa de mortalidad prehospitalaria; los heridos más graves experimentan un proceso de "*triage* natural". Como se mencionó en el Capítulo 5, una evacuación prolongada y ardua se asocia con una mayor mortalidad de las víctimas con heridas centrales y con la consiguiente disminución de la tasa de mortalidad hospitalaria: al hospital solamente llegan los pacientes con altas probabilidades de sobrevivir. Este fenómeno continúa siendo un problema difícil de solucionar en la asistencia a los heridos de guerra.

Capítulo 8

CUIDADOS EN EL DEPARTAMENTO DE EMERGENCIAS HOSPITALARIO

8.1 Prioridades ABCDE

El enfoque general del tratamiento de los heridos en un departamento de emergencias hospitalario es la continuación de los procedimientos de soporte vital básico de primeros auxilios. El fundamento racional es el mismo en ambas situaciones, pero las herramientas diagnósticas y terapéuticas disponibles son más avanzadas en el departamento de emergencias.

Independientemente de que el herido que llega al hospital haya recibido o no los primeros auxilios sobre el terreno deberá ser tratado con el algoritmo ABCDE completo. Es posible que el estado del paciente se haya modificado durante el traslado; heridas importantes pudieron haber pasado inadvertidas, a causa de la confusión reinante sobre el terreno; y la competencia en los primeros auxilios administrados pudo haber sido insuficiente o inexistente. Los esfuerzos iniciales se deben centrar en el tratamiento vital de la asfixia y el *shock*, dado que estos dos trastornos remediables son las causas de muerte más frecuentes. La “hora dorada” comienza en el lugar donde se produjo el trauma y *no* cuando el paciente llega al departamento de emergencias.

Prioridades: el algoritmo **ABCDE**

Vía aérea antes que respiración, respiración antes que circulación.

1. Evaluar
Examen inicial: vía aérea (“***A****irway*”) Respiración (“***B****reathing*”), **C**irculación, **D**isfunción neurológica, **E**ntorno y **E**xposición. *Triage* en una situación con gran número de víctimas: véase el Capítulo 9.

2. Actuar
Reanimación de emergencia: intervención ante una situación que acarrea riesgo de muerte.

3. Evaluar
Examen completo: palpación completa de la cabeza a los pies, por delante y por detrás.

4. Actuar
Tratamiento definitivo, quirúrgico o no quirúrgico: estabilización.

5. Evaluar y actuar
Tratamiento o evacuación de la víctima, de acuerdo con las prioridades del *triage,* hasta un hospital del eslabón superior, para administrar cuidados especializados, en caso de que sea necesario.

Obsérvese que:

En algunos países es necesario separar rigurosamente las áreas de examen y tratamiento para hombres y para mujeres en el departamento de emergencia. Aunque esta necesidad puede plantear problemas en una situación de afluencia masiva de víctimas, el departamento de emergencia se debe organizar teniendo presente esa exigencia.

8.2 Examen inicial

El examen inicial y la reanimación de emergencia se llevan a cabo en forma simultánea. El médico del departamento de emergencias que recibe al paciente debe formular automáticamente una serie de preguntas:

1. ¿El paciente está vivo o muerto?
2. ¿El herido está conciente o inconsciente?
3. Mecanismo de lesión: ¿el traumatismo es penetrante o cerrado?

4. ¿Cuáles son los problemas potencialmente fatales (si hay alguno), según el algoritmo ABCDE?

En presencia de un herido, el reflejo natural consiste en centrar la atención inicial en la hemorragia. Sin embargo, se debe tener presente que la principal amenaza para la vida de la víctima es la falta de aire por obstrucción de las vías aéreas. La estabilización de la vía aérea debe preceder al control de la respiración y de la circulación. Con la práctica, será posible normalizar rápidamente la vía aérea y la respiración, para luego focalizar la atención en el control de la hemorragia visible. (En un departamento de emergencias hospitalario, la situación es diferente de la asociada con una "hemorragia catastrófica" sobre el terreno, como se comenta en el Capítulo 7, sobre los primeros auxilios.)

El médico a cargo del departamento de emergencia debe aprender a aplicar el algoritmo ABCDE, en forma circular. El mero hecho de determinar si el paciente está vivo o muerto ya requiere un examen somero mediante el sistema ABCDE. Los cadáveres no incorporan aire (A) ni presentan ventilación pulmonar (B) ni pulso (C), las pupilas están dilatadas y no reaccionan a los estímulos luminosos y no existe ninguna reacción a los estímulos dolorosos (D), no se observa ningún movimiento de las extremidades y el cuerpo está frío (E).

El manejo correcto del algoritmo ABCDE permite que el médico responda a todas las preguntas anteriores, mediante un proceso integrado.

La mayoría de las víctimas se encuentran lúcidas, ansiosas, atemorizadas y doloridas, y pueden dar información acerca de lo que les sucede y "dónde duele"; estos pacientes están vivos y lúcidos, y el acto de hablar demuestra que las vías aéreas están libres. Estos signos vitales pueden parecer evidentes, pero, de todos modos, es importante elaborar una lista mental de verificación y practicar la rutina de formular la serie de preguntas iniciales, para establecer un método de examen ordenado y coherente.

Como se mencionó en el capítulo anterior, que versa sobre los primeros auxilios, un traumatismo cerrado por arriba del nivel de la clavícula requiere una atención adecuada de la columna vertebral cervical, pero el control de la vía aérea sigue siendo prioritario. Algunas medidas sencillas comprenden la estabilización manual en posición neutra, con la cabeza mantenida en una línea axial; la colocación de un collarín semirrígido; el uso de bolsas de arena y tela adhesiva, y la colocación de una tabla espinal especializada.

El examen inicial debe incluir el diagnóstico de cualquier trastorno potencialmente fatal en las categorías A, B o C, y la determinación del número, la localización y la magnitud de las heridas *evidentes*. Estos dos factores considerados en conjunto son importantes para establecer las prioridades de *triage* (véase el Capítulo 9). El examen inicial de los elementos ABCDE debe ser seguido de un examen más completo para identificar *todas* las heridas existentes.

Es importante establecer el tiempo transcurrido desde la lesión, estimar la cantidad de sangre perdida a partir del momento en que se produjo el trauma y determinar la presencia o la ausencia de alergias. En el caso de víctimas civiles, también se deben tener presentes las enfermedades preexistentes y las medicaciones para el tratamiento de trastornos crónicos. Los combatientes jóvenes y sanos, en general, no plantean estos problemas médicos.

En el entorno hospitalario, se debe desvestir completamente al herido para permitir un examen físico completo (este procedimiento también puede verse obstaculizado por motivos culturales o religiosos). Se deben evaluar las constantes vitales, colocar los catéteres intravenosos y extraer simultáneamente muestras de sangre para determinar el grupo sanguíneo, realizar reacciones de compatibilidad y determinar el hematocrito o la hemoglobinemia a fin de contar con un valor basal que permita comparaciones ulteriores. Según las normas locales y las posibilidades del laboratorio, se pueden solicitar otros estudios, como la determinación de los niveles de electrolitos y gases en sangre, la glucemia, etc.

8.3 La vía aérea

La obstrucción de la vía aérea es una emergencia que exige una respuesta inmediata. Algunas lesiones provocan trastornos inmediatos y otras causan una obstrucción retardada de las vías aéreas.

A continuación, se mencionan algunos traumatismos generalmente asociados con obstrucción de las vías respiratorias.

Traumatismo craneoencefálico con disminución del sensorio
Además del riesgo asociado con la aspiración del vómito, la sangre, los fragmentos de piezas dentarias o huesos y los cuerpos extraños, también es posible que la lengua y la epiglotis obstruyan la vía aérea. Además, es posible que la víctima inicialmente conciente muestre una disminución progresiva del sensorio con el transcurso del tiempo.

Lesiones maxilofaciales
Aun cuando inicialmente el paciente presente una respiración normal, el edema de la lengua, del piso de la boca y de la faringe provocará una obstrucción de la vía aérea, en el transcurso de varias horas.

Heridas penetrantes de la laringe o la porción superior de la tráquea
Si son de magnitud suficiente, estas heridas crearán una "traqueotomía traumática".

Traumatismo cerrado de la laringe (por el impacto con la culata de un fusil)
El aplastamiento del cartílago puede causar el colapso de las vías aéreas.

Hematoma compresivo del cuello
La acumulación progresiva de sangre puede causar la compresión extrínseca de la hipofaringe o la laringe.

Quemaduras de la cara y el cuello o quemaduras, por inhalación, de la laringe y la tráquea
Independientemente de que sean producidas por el fuego y el humo o por sustancias químicas irritantes, estas lesiones requieren una observación estrecha, para detectar una obstrucción o una insuficiencia respiratoria retardadas como consecuencia del edema.

Obsérvese que:

La inhalación de sustancias químicas requiere precauciones especiales para descontaminar al paciente y al instrumental o equipo que entró en contacto con él. Este procedimiento no sólo constituye una parte esencial del tratamiento, sino que también es imprescindible para la protección del personal hospitalario y de los otros pacientes.

Los trastornos responsables de una obstrucción retardada de las vías respiratorias pueden evolucionar lentamente y existe el riesgo de que pasen inadvertidos, sobre todo durante el *triage* de un gran número de heridos sin la supervisión adecuada.

8.3.1 Permeabilización de la vía aérea

Al igual que en el caso de los primeros auxilios, está indicado el tratamiento estándar, para la eliminación de una posible obstrucción de las vías respiratorias.

Procedimientos básicos para estabilizar la vía aérea

1. Abrir la boca.
2. Desplazar la lengua hacia delante.
3. Eliminar la sangre y cualquier residuo presentes en la boca y la orofaringe.
4. Mantener la vía aérea permeable.

Para abrir y limpiar la boca están indicadas las maniobras de tracción mandibular y elevación del mentón: desplazar la lengua hacia delante y efectuar un movimiento de barrido digital (protegiendo simultáneamente el dedo), con la ayuda de un aparato de aspiración, si se dispone de éste. Estos procedimientos inducen un cierto grado de movimiento de la columna cervical. La estabilización axial manual de la cabeza, durante el procedimiento, contribuirá a minimizar los efectos las maniobras sobre la columna vertebral. De todas maneras, el objetivo principal debe ser la desobstrucción de la vía aérea.

Para mantener una vía aérea permeable se pueden utilizar diferentes elementos:
- una cánula orofaríngea (cánula de Guedel),
- una cánula nasofaríngea,
- una mascarilla laríngea
- un Combitubo (tubo con doble luz, que se introduce, a ciegas, en el interior de la tráquea y el esófago.

Todos estos métodos mantienen permeables las vías aéreas, pero no garantizan protección contra la aspiración del vómito o del contenido gástrico.

Durante la recepción de un gran número de heridos, el personal sobrecargado de trabajo del departamento de emergencias puede verse obligado a implementar un método más sencillo como procedimiento transitorio. En estas condiciones, la posición de recuperación (posición lateral de seguridad, post-amigdalectomía o de semipronación) es la postura de elección para la mayoría de los pacientes con riesgo de obstrucción de las vías respiratorias, hasta que sea posible realizar una maniobra más adecuada. La posición lateral de recuperación confiere una protección relativa contra la aspiración del vómito o del contenido gástrico.

8.3.2 Estabilización definitiva de la vía aérea

Las siguientes situaciones requieren una estabilización *definitiva* de la vía aérea:

- apnea o paro cardíaco independientemente de su causa (con respiración asistida);
- puntuación ≤ 8 con la escala de coma de Glasgow, lo que implica ausencia de respuesta a los estímulos dolorosos;
- convulsiones continuas (con respiración asistida)
- fracturas inestables del maxilar superior o de la mandíbula (por lo general fracturas bilaterales de la mandíbula o inestabilidad de la mitad inferior del rostro en el nivel de la glabela y los huesos malares);
- segmento extenso de tórax batiente o inestable (con respiración asistida);
- insuficiencia respiratoria (con respiración asistida);
- quemaduras faciales u orofaríngeas moderadas a graves.

8.3.3 Estabilización definitiva de la vía aérea: intubación endotraqueal

La técnica más adecuada y sencilla para estabilizar las vías respiratorias y protegerlas contra la aspiración es la intubación endotraqueal, ya sea por vía nasal o por vía oral. Los pacientes en coma profundo generalmente se pueden intubar con facilidad. En el caso de pacientes inquietos, irritables e hipóxicos que no colaboran, usualmente se recurre a la sedación para permitir la intubación endotraqueal. Diversos fármacos administrados por vía intravenosa permiten una intubación rápida sin resistencia por parte del paciente y no agravan la hipoxia (p. ej., diazepam, pentotal, propofol, ketamina). El paro cardíaco por cualquier causa y el *shock* hemorrágico severo (Clase IV, véase más adelante) requieren una intubación endotraqueal de urgencia. La alternativa a la intubación endotraqueal es la intubación quirúrgica.

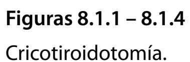
8.3.4 Estabilización definitiva de la vía aérea: intubación quirúrgica

La necesidad de intubación quirúrgica se debe identificar en una fase *temprana* y el procedimiento se debe realizar con *rapidez*. Este enfoque puede ser primario (traumatismos maxilofaciales, heridas del cuello que comprometen la laringe o la faringe o se asocian con la formación de hematoma, etc.) o secundario a una intubación endotraqueal fallida. La intubación quirúrgica también está indicada cuando no se dispone de respiradores mecánicos.

> La cricotiroidotomía es preferible a la traqueostomía, dado que en una situación de emergencia la realización de esta última puede presentar dificultades y causar una hemorragia profusa.

Cricotiroidotomía

La cricotiroidotomía es un procedimiento rápido y seguro asociado con una hemorragia relativamente escasa (Figuras 8.1.1-8.1.4). Se realiza una incisión en la piel y se extiende a través de la membrana cricotiroidea. Se inserta el mango del bisturí y se lo rota 90º, para mantener la membrana abierta hasta introducir una cánula de traqueostomía de pequeño calibre.



Figuras 8.1.1 – 8.1.4

Cricotiroidotomía.

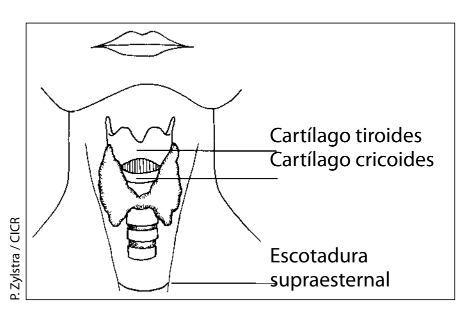


Figura 8.1.1

Reparos quirúrgicos: el paciente se debe colocar con el cuello en extensión y una almohadilla entre los hombros. Se localizan los cartílagos tiroides y cricoides mediante la palpación y luego se identifica la membrana cricotiroidea en la zona deprimida interpuesta entre ambos cartílagos.

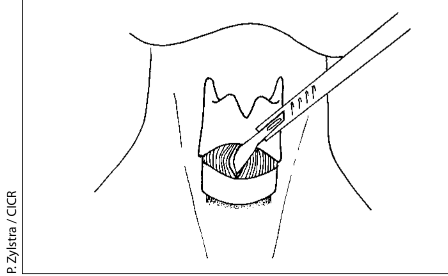


Figura 8.1.2

Se efectúa una incisión horizontal en la membrana cricotiroidea (cono elástico) y se separan los bordes con los dedos pulgar e índice. La incisión se extiende a través de toda la membrana y se ensancha mediante la introducción del mango de un bisturí, que luego se rota en un ángulo de 90º.

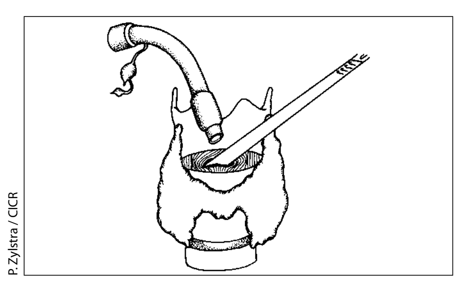


Figura 8.1.3

Se introduce un tubo de traqueostomía a través de la abertura y se lo fija *in situ*.

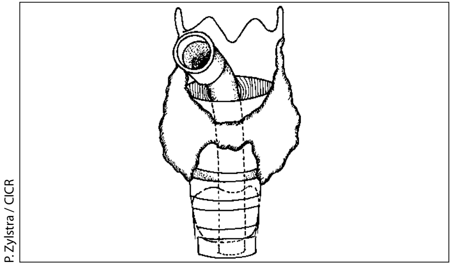


Figura 8.1.4

La totalidad del procedimiento no debería durar más de 30 segundos.

Traqueostomía

La traqueostomía debe ser un procedimiento programado. La única indicación específica para una traqueostomía de emergencia en casos de heridas de bala es la *lesión directa de la laringe*, lo que transforma una traqueostomía traumática en una traqueostomía quirúrgica. La técnica más segura y adecuada para garantizar una vía aérea permeable depende de la urgencia del problema.

8.4 Respiración y ventilación

Es importante detectar y tratar la causa de la dificultad respiratoria. Los pacientes con traumatismos, a menudo, requieren intubación y ventilación mecánica para sustentar la respiración, como ocurre en presencia de cuadriplejía, contusión pulmonar por onda expansiva, lesiones causadas por sustancias químicas e inhalación de humo. Una enfermedad preexistente también puede interferir con la ventilación en un paciente herido.

El examen clínico puede revelar una lesión torácica que interfiera con la respiración. Por ejemplo:

- un segmento de tórax inestable,
- neumotórax abierto o una herida aspirante del tórax,
- neumotórax a tensión o hemoneumotórax.

Segmento de tórax inestable

El tratamiento inicial de este trastorno comprende un vendaje compresivo o vendaje adhesivo, la administración de analgésicos y la colocación del paciente en una posición correcta. Los casos más graves y complicados pueden requerir la inserción de una sonda pleural y la intubación con respiración mecánica. Las dificultades terapéuticas usualmente son consecuencia de la contusión pulmonar subyacente.

Para mayores detalles acerca del segmento de tórax inestable, véase el Volumen 2.

Herida aspirante del tórax

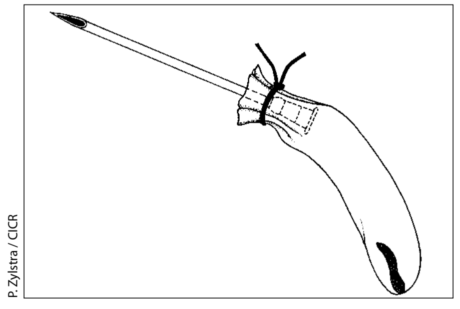
Una herida torácica aspirante, requiere un vendaje oclusivo, fijado en tres lados y realizado en el departamento de emergencias. Ulteriormente, se procede al traslado del paciente al quirófano, para el desbridamiento y el cierre de la herida de la pared torácica y la colocación de un drenaje intercostal.

Obsérvese que:

El cierre del apósito en sus cuatro lados acarrea el riesgo de transformar una herida abierta en un neumotórax a tensión cerrado.

Neumotórax a tensión

El diagnóstico clínico de un neumotórax a tensión puede presentar dificultades, salvo en presencia de una dificultad respiratoria evidente. En este último caso, no se debe perder tiempo en obtener una radiografía (Figura 8.2). Este trastorno se debe tratar de inmediato mediante la inserción de una cánula IV de gran calibre, conectada con una válvula unidireccional de Heimlich improvisada, a través del segundo o el tercer espacios intercostales en la línea medioclavicular (toracocentesis con aguja), como procedimiento transitorio (Figura 8.3). Se considera que la punción es positiva si se produce la salida brusca de aire, cuando la aguja ingresa en la cavidad pleural. La cánula debe ser suficientemente larga (8 cm), para atravesar completamente la capa muscular de la pared torácica, cuyo espesor promedio generalmente varía entre 4 y 6 cm.



P. Zylstra / CICR

Figura 8.3

Válvula unidireccional de Heimlich: se introduce una cánula de gran calibre inmediatamente por arriba del borde superior de una costilla y, alrededor de la cánula, se coloca un dedo de guante quirúrgico, fijado con hilo de sutura, al cual se le efectúa un corte de un centímetro de largo en el extremo ciego.



H. Nasreddine / CICR

Figura 8.2

Neumotórax a tensión con dificultad respiratoria: el único problema con esta radiografía es el hecho de haberla obtenido. El diagnóstico debería haber sido clínico.

La cánula de toracocentesis se debe reemplazar por un tubo torácico (a través del quinto espacio intercostal a nivel de la línea medioclavicular o medioaxilar), con la mayor rapidez posible.

Sin embargo, la toracocentesis con aguja puede ser infructuosa, aun en presencia de un neumotórax a tensión. Una toracocentesis negativa no permite descartar con certeza el neumotórax a tensión. Una alternativa adecuada es la toracostomía digital mediante la introducción del dedo índice en el quinto espacio intercostal en el nivel de la línea medioaxilar. La salida explosiva de aire indica un resultado positivo. En este caso está indicada la inserción inmediata de un tubo torácico.

Existen otras presentaciones más solapadas del neumotórax a tensión que son más frecuentes de lo que generalmente se piensa. El cuadro 8.1 presenta los signos y síntomas más importantes para establecer el diagnóstico. Estas manifestaciones son válidas para el paciente lúcido y difieren de las observadas en un paciente sedado tratado con respiración mecánica. Se justifica obtener una radiografía en pacientes con una presentación sospechosa, pero sin una dificultad respiratoria evidente que confirme el diagnóstico. No obstante, estos pacientes deben ser acompañados por una persona capaz de efectuar una toracocentesis de emergencia, en caso de que se produzca una descompensación brusca del estado clínico.

Hallazgos tempranos y fiables	Lado ipsilateral	Lado contralateral	Descompensación preterminal	Hallazgos inconstantes
Dolor pleurítico (universal)	Hiperexpansión del tórax	Aumento de la movilidad torácica	Disminución de la frecuencia respiratoria	Desviación de la tráquea hacia el lado contralateral
Disnea (universal)	Disminución de la movilidad torácica		Hipotensión	Ingurgitación yugular
Dificultad respiratoria (universal)	Hiperresonancia durante la percusión		Disminución marcada de la S_pO_2	Enfisema quirúrgico de la pared torácica
Taquipnea	Disminución del murmullo vesicular durante la auscultación		Alteración del sensorio	
Taquicardia	Aparición de ruidos respiratorios anormales (estertores, sibilancias)			
Disminución de la S_pO_2				
Agitación				

Cuadro 8.1. Diagnóstico de neumotórax a tensión en pacientes lúcidos[1].

Hemotórax

El hemotórax se debe drenar mediante un tubo torácico de gran calibre. Este procedimiento puede salvar la vida del paciente. La presencia de signos clínicos de hemotórax es una indicación para introducir una sonda pleural *antes de obtener una radiografía de tórax*. El tubo torácico generalmente se coloca con anestesia local. Si además es necesario desbridar una herida se recomienda anestesia general con ketamina.

Para mayores detalles acerca de la inserción del tubo torácico (toracostomía), véase el Volumen 2.

8.4.1 Respiración asistida

Después de la intubación, es posible que sea necesario instaurar respiración asistida. Los trastornos que con mayor frecuencia requieren este enfoque son los siguientes:

- traumatismo craneoencefálico,
- segmento extenso de tórax inestable,

1 Adaptado de: Leigh-Smith S, Harris T. Tension Pneumothorax-time for a re-think? *Emerg Med J* 2005; 22:8-16.


H. Nasreddine / CICR

Figura 8.4.1

Neumotórax no complicado, pero de gran magnitud. El paciente yace recostado sin signos de molestia y respira sin esfuerzo. Se justifica obtener radiografías de tórax.

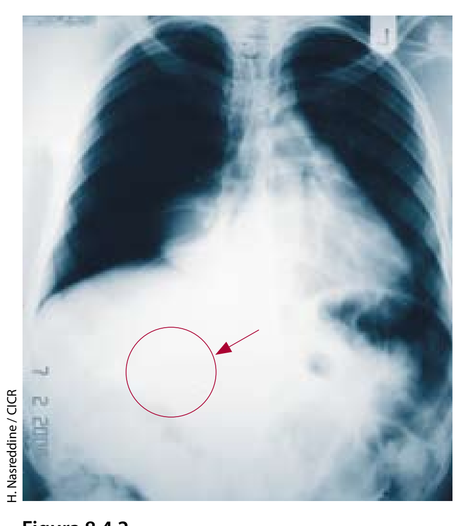

H. Nasreddine / CICR

Figura 8.4.2

La radiografía anteroposterior muestra un neumotórax voluminoso del lado derecho. La flecha señala el proyectil causal

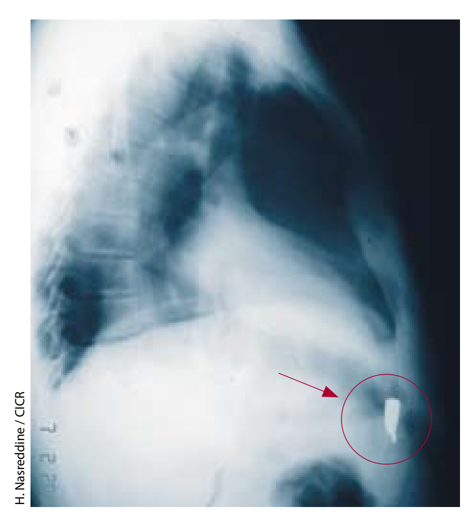

H. Nasreddine / CICR

Figura 8.4.3

Radiografía lateral.


H. Nasreddine / CICR

Figura 8.5
Sonda intercostal.

- contusión pulmonar por onda expansiva
- inhalación de gases tóxicos o humo o quemadura por explosión del árbol traqueobronquial,
- neumonitis por aspiración y
- otras causas médicas de insuficiencia respiratoria.

La respiración asistida puede ser manual:

- boca a boca o, en los lactantes, boca a nariz (colocar una gasa entre la boca y la nariz),
- boca a mascarilla,
- con bolsa Ambú y mascarilla
- con bolsa Ambú y tubo endotraqueal o intubación quirúrgica

o mecánica; es decir, suministrada por un respirador.

En un medio hospitalario, es posible administrar suplementos de oxígeno, ya sea mediante una fuente de oxígeno central, cilindros de oxígeno comprimido o un extractor/concentrador de oxígeno.

El CICR generalmente funciona con recursos limitados y los respiradores artificiales no forman parte del equipamiento estándar. La ventilación manual, durante un período relativamente prolongado, por parte de un médico o una enfermera generalmente es ineficaz. Además, en una situación con un gran número de heridos está indicada la aplicación de los principios del *triage*, y, dado que la mayoría de los pacientes que requieren respiración asistida pertenecen a la categoría IV; este procedimiento rara vez se lleva a cabo (véase el Capítulo 9).

8.5 Circulación

El principal problema circulatorio de los heridos de guerra es el *shock* hipovolémico, el cual generalmente es causado por hemorragias o quemaduras. En las heridas de los tejidos blandos, a la pérdida de sangre se suma el secuestro de una gran cantidad de líquido tisular, lo que agrava la disminución del volumen plasmático circulante. En casos de evacuación retardada y prolongada, a estos factores se suma la deshidratación como causa de hipovolemia.

También existe la posibilidad de un *shock* neurogénico, anafiláctico o cardiogénico; el *shock* séptico es una complicación tardía. Las lesiones de la médula espinal con cuadriplejía o paraplejía secundarias provocan un shock neurogénico, a causa de una desproporción entre el volumen sanguíneo y la dilatación del lecho vascular. Siempre se debe tener presente la posibilidad de una alergia a los antibióticos. El *shock* cardiogénico traumático es consecuencia de una lesión cardíaca directa que no causa la muerte instantánea (p. ej., una herida pequeña causada por esquirlas que provoca un infarto de miocardio o un taponamiento pericárdico traumáticos).

Además, el *shock* cardiogénico se puede deber a un efecto primario de la onda expansiva, ya sea directamente sobre el miocardio o a través de una respuesta vagal exagerada como consecuencia de una disfunción del sistema nervioso autonómico (véase el Volumen 2).

8.5.1 Taponamiento pericárdico y pericardiocentesis

En los raros casos de descompensación aguda por *hemopericardio* constrictivo, con taponamiento cardíaco secundario a una herida de bala en el corazón, puede estar indicada una pericardiocentesis para *ganar tiempo,* hasta que se pueda llevar a cabo una toracotomía de emergencia.

El procedimiento para realizar la pericardiocentesis es el siguiente:

1. Conectar una jeringa de 20 ml a una cánula larga con fiador interno (o, alternativamente, a una aguja para anestesia raquídea).

2. Efectuar una punción 1 a 2 cm a la izquierda de la unión xifoesternal, a un ángulo de 45 grados e introducir la aguja a través de la fascia y el músculo.
3. Si se utiliza una aguja para anestesia raquídea, en este momento, se debe retirar el trocar (si se utiliza una cánula con fiador interno, este paso no corresponde).
4. La aguja se introduce suavemente en la dirección del vértice del omóplato izquierdo, mientras se ejerce una aspiración continua con el embolo de la jeringa.
5. Cuando la punta de la aguja ingresa en el saco pericárdico, se observa la aspiración brusca de sangre en la jeringa. Si se utiliza una cánula, el paso siguiente consiste en retirar la aguja e introducir la cánula en el saco pericárdico.
6. Se debe aspirar la mayor cantidad posible de sangre. Si la sangre aspirada proviene del saco pericárdico, el alivio del taponamiento se asocia con una mejoría inmediata del estado del paciente; si la aguja ingresó en el ventrículo derecho, no se producirá ningún cambio.
7. Al final de la aspiración, la cánula sintética puede permanecer *in situ* conectada a una válvula de tres vías. (Si se utiliza esta técnica, la aguja espinal se debe retirar muy lentamente milímetro a milímetro).
8. Si el taponamiento recidiva con rapidez, se puede abrir la válvula de tres vías y aspirar nuevamente el saco pericárdico (o a reintroducir la aguja espinal).
9. El paciente debe ser trasladado *inmediatamente* al quirófano.

Se desaconseja firmemente efectuar una toracotomía en el departamento de emergencias, si se dispone de un quirófano en el hospital. Este enfoque es ilógico y riesgoso en la *mayoría* de los hospitales de todo el mundo.

8.5.2 *Shock* hemorrágico

Tipos de hemorragia

La hemorragia puede ser arterial, venosa o capilar, y la pérdida de sangre puede ser:

- periférica y evidente (la formación de un coágulo del tamaño de un puño cerrado o la presencia de una herida abierta del tamaño de una mano reflejan una pérdida de 500 ml de sangre);
- periférica y oculta:
  - fracturas cerradas de los huesos largos (tibia = 500 ml; fémur = 1,5 litros);
  - herida abierta con un orificio de entrada pequeño obstruido por un fragmento de músculo desgarrado;
- central (tórax, abdomen, pelvis o retroperitoneo): una hemorragia intratorácica importante se debería haber identificado durante la evaluación de la respiración en el examen inicial; un hemotórax masivo representa la pérdida de 2 a 3 litros de sangre; una fractura grave de la pelvis se asocia con la pérdida de 3 litros de sangre.

Un traumatismo penetrante que provoca una hemorragia central, en el interior de una cavidad corporal, requiere una intervención quirúrgica, y una hemorragia interna grave puede requerir una intervención quirúrgica de emergencia, como parte integral del proceso de reanimación. Esta situación se considera una indicación inequívocamente prioritaria para la intervención quirúrgica.

La mayoría de los casos de hemorragia periférica de origen venoso o capilar se pueden controlar, mediante la compresión directa y la elevación del miembro afectado. Las fracturas se deben inmovilizar con una férula.

En lo casos en que es posible *ver* un vaso sanguíneo sangrante en la profundidad de una herida, la hemorragia se puede controlar pinzando la arteria con una pinza hemostática (pero este procedimiento *solamente está indicado, si el vaso sangrante, es visible con claridad*).

En ningún caso se debe intentar ligar una arteria a ciegas.

Una hemorragia periférica profusa también se puede interrumpir mediante el relleno de la herida. Para ello, se ejerce compresión digital sobre la arteria proximal a la herida (punto de compresión), mientras se rellena cuidadosamente la herida, inicialmente con una pequeña cantidad de compresas de gasa y, luego, con mayor cantidad de gasa y se coloca un vendaje elástico compresivo, para completar la hemostasia. Si disponible, también se puede utilizar un torniquete neumático, para controlar transitoriamente la hemorragia arterial, hasta que el paciente sea trasladado al quirófano.

Una vez que se ha rellenado la herida y controlado la hemorragia, el vendaje compresivo o el torniquete deben permanecer *in situ* hasta que el paciente sea reanimado y trasladado al quirófano y se disponga de sangre para una eventual transfusión. El equipo quirúrgico debe estar preparado para detener la hemorragia, mediante una intervención expeditiva, destinada a controlar los vasos sanguíneos principales.

Con un criterio similar, las balas, los fragmentos y otros cuerpos extraños presentes en la herida no se deben extraer antes de la intervención quirúrgica.

Recomendamos cautela al retirar el relleno de las heridas de bala, porque la hemorragia resultante puede ser torrencial y difícil de controlar.

Respuesta del organismo y clases de *shock*

Toda hemorragia importante desencadena una serie de adaptaciones circulatorias homeostáticas destinadas a interrumpir el sangrado y a compensar y preservar la perfusión de los órganos vitales. El volumen sanguíneo circulante representa entre el 7 y el 8% del peso corporal en los adultos (5 a 5,6 litros en un hombre de 70 kg, o 70 ml/kg de peso corporal) y el 9% en los niños (80 ml/kg de peso corporal).

La hemorragia y la respuesta al *shock* tradicionalmente se dividen en cuatro clases según la magnitud de la *pérdida de sangre aguda*.

Clase I:

Pérdida de hasta el 15% del volumen sanguíneo (750 ml o menos). El único indicio clínico es la taquicardia, puesto que los mecanismos homeostáticos normales del organismo son suficientes para compensar totalmente las pérdidas de sangre.

Clase II:

Pérdida del 15% al 30% del volumen sanguíneo (750-1500 ml). Los signos clínicos comprenden taquicardia inequívoca, disminución leve de la presión arterial sistólica, con un aumento de la presión arterial diastólica (disminución de la presión de pulso), un retardo del relleno capilar en los lechos ungueales y un cuadro de inquietud o ansiedad.

Clase III:

Pérdida del 30% al 40% del volumen sanguíneo (1.500-2.000 ml). Taquicardia marcada y taquipnea; hipotensión; disminución de la diuresis; cuadro clínico clásico de *shock*. Los mecanismos de compensación comienzan a fallar.

Clase IV

Pérdida de >40% del volumen sanguíneo (>2.000 ml). Cuadro florido de *shock*: piel fría, húmeda y pálida; irritabilidad, agresividad, confusión y síncope, después de la pérdida de más del 50% del volumen sanguíneo circulante.

Clase	I Pérdida de hasta 750 ml (< del 15%)	II Pérdida de 750 a 1.500 ml (15%-30%)	III Pérdida de 1.500 a 2.000 ml (30%-40%)	IV Pérdida de >2.000 ml (> del 40%)
Pulso	<100/min Fuerte y saltón	100-120/min Fuerte	120-140/min Débil	>140/min Filiforme
Presión arterial sistólica	120 Normal	90 -120 Pulso radial detectable	<90 Pulso radial indetectable	< 60 Pulso carotídeo imperceptible
Presión diferencial	Normal	Reducida	Muy reducida	Nula
Relleno capilar	Normal	Retardado	Retardado	Ausente
Frecuencia respiratoria	14 – 20/min Normal	20-30/min Taquipnea leve	>30/min Taquipnea marcada	>35/min Taquipnea marcada
Diuresis	>30 ml/h	20-30 ml/h	5-20 ml/h	Insignificante
Función mental	Lúcido/sediento/ ligeramente ansioso	Ansioso/temeroso/ irritable	Hostil/irritable/ confuso	Confuso/letárgico/ no reacciona a los estímulos
Estado fisiológico	Totalmente compensado	Vasoconstricción periférica	Descompensación, cuadro clínico clásico	Riesgo de muerte inmediata

Cuadro 8.2. Signos y síntomas de shock hemorrágico, según la clase a la que pertenece.

8.5.3 Rehidratación

El factor esencial consiste en mantener una perfusión tisular suficiente, hasta que se logre controlar la hemorragia. Se considera que, para ello, es necesario mantener una presión arterial sistólica de 90 mm Hg, lo que se refleja en un pulso radial palpable.

La gran mayoría de los heridos de guerra son adultos jóvenes relativamente sanos, que sufren heridas de las extremidades no asociadas con una hemorragia potencialmente letal. Estos pacientes, en general, son hemodinámicamente estables (*shock* Clase I) y es posible que, en estos casos, se haya subestimado la importancia de la rehidratación oral, tanto sobre el terreno como en el hospital. No obstante, en el caso de heridas de la cabeza, el tórax o el abdomen siempre se encuentra indicada la colocación de un catéter intravenoso, aun cuando la hemorragia sea de Clase I.

En el caso de heridas masivas, con una hemorragia abundante inequívoca, es necesario colocar varios catéteres intravenosos de gran calibre. En los casos de *shock* profundo, puede estar indicada la canalización venosa. Los sitios más adecuados para la canalización de una vena comprenden las venas basílica mediana o cefálica, en el pliegue del codo; la vena gran safena, en la ingle; y la vena safena distal, en el maléolo interno. La canalización venosa debe permanecer colocada menos de 24 horas o hasta que se haya completado la reposición de líquidos y se pueda introducir otro catéter IV. La ubicación de los catéteres IV depende también de la localización de la herida.

La práctica más aceptada, en la actualidad, consiste en administrar una sobrecarga líquida y en supervisar la respuesta. Como regla general se administran dos litros de solución cristaloide isortónica[2] en el curso de 30 minutos, o 3 ml por cada mililitro de sangre perdido. En el caso de que la presunta cantidad de sangre perdida sea muy importante esta regla deja de ser válida. Por ejemplo, la pérdida de 3.000 ml de sangre requiere la administración de 9.000 ml de solución lactato de Ringer. En los niños, la reposición líquida se calcula en el orden de 20 ml/kg de peso corporal para el bolo inicial de solución lactato de Ringer.

Supervisión de la respuesta clínica

La estimación de la cantidad de sangre perdida es muy aproximativa. En lugar de basarse en este cálculo para guiar los esfuerzos de reanimación, el médico debe observar los componentes de la *respuesta clínica* y utilizarlos como guía para la hidratación ulterior del paciente. Estos componentes son los siguientes:

2 La solución lactato de Ringer es el líquido preferido por los equipos quirúrgicos del CICR para la reanimación de las víctimas.

8

- pulso,
- presión arterial sistólica,
- presión diferencial (diferencia entre la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica),
- relleno capilar,
- diuresis,
- estado del sensorio.

El parámetro aislado más importante para determinar el grado de rehidratación es la *diuresis*: el objetivo que se ha de alcanzar debe ser una excreción urinaria de 0,5 a 1 ml/kg de peso corporal/hora (y, aún más, en el caso de un síndrome por aplastamiento).

La respuesta clínica a la reposición líquida se puede resumir de la siguiente manera.

Respuesta rápida y estable
El pulso desciende por debajo de 100, la presión arterial sistólica aumenta por arriba de 100 mm Hg y la presión diferencial se incrementa. La diuresis es adecuada. Estos parámetros permanecen estables. No es necesario continuar la hidratación; sin embargo, el catéter intravenoso se debe mantener permeable. Esta respuesta es la que generalmente se observa con hemorragia de Clase II y, a veces, de Clase III.

Respuesta inestable transitoria
La respuesta satisfactoria del pulso, la presión arterial y la presión diferencial es seguida de un retorno a los valores anormales. La diuresis permanece disminuida. En estos casos está indicada una nueva sobrecarga con solución lactato de Ringer o con un expansor plasmático (dextrán 70, solución coloidal, etc.). La recuperación de los valores normales refleja la compensación de un *shock* hemorrágico Clase III, pero de todos modos está indicada la intervención quirúrgica en una fase temprana. La persistencia de parámetros anormales es indicativa de hemorragia persistente; estos pacientes deben ser preparados para una intervención quirúrgica de emergencia.

<u>Obsérvese que</u>:

No se debe administrar más de dos unidades de coloide o de dextrán dentro de un lapso de 24 horas. Además de ser más onerosos, los coloides difunden con menor facilidad que la solución lactato de Ringer hacia el espacio intersticial y pueden promover trastornos de la coagulación e interferir con las reacciones de compatibilidad cruzada.

Ausencia de respuesta
El paciente permanece en estado de *shock*, lo que indica una pérdida de sangre de Clase IV, equivalente a más del 40% del volumen sanguíneo que requiere una intervención quirúrgica de emergencia (como parte integral de la reanimación) o, en una situación con un gran número de heridos, obliga a clasificar al herido en la Categoría IV (véase el Capítulo 9)

o

Pasó inadvertida alguna otra patología que se tornó manifiesta con el transcurso del tiempo. La vía aérea y la respiración se deben reevaluar para descartar un taponamiento cardíaco, un neumotórax a tensión o un infarto de miocardio. Se debe tener presente la posibilidad de *shock* neurogénico con dilatación gástrica aguda.

Para evaluar la evolución del *shock* también es importante tener en cuenta el tiempo transcurrido desde que se produjo la herida. La instalación de un *shock* Clase IV, antes de transcurrida una hora, desde el momento de la lesión indica la necesidad de una intervención quirúrgica de emergencia como parte integral de la reanimación. Si el *shock* grado IV se instaló en el curso de cuatro horas, está indicada la reanimación antes de la intervención quirúrgica.

<u>Advertencia</u>

Tener presente la posibilidad de que la reanimación provoque un "pulmón de *shock*" o un síndrome de dificultad respiratoria aguda en pacientes que reciben infusiones masivas de cristaloides que determinan una sobrecarga del corazón y los pulmones.

8.5.4 Reanimación hipotensiva

La administración sistemática de una sobrecarga estándar líquida de dos litros o más a todos los pacientes en estado de *shock* ha sido motivo de cuestionamientos. La recuperación rápida de la presión arterial normal, *antes* de controlar la hemorragia, puede causar el desprendimiento hidráulico de un coágulo sanguíneo, la dilución de los factores de la coagulación y la disminución de la viscosidad sanguínea, con una reducción resultante del flujo alrededor de un coágulo incompleto. Todos estos factores pueden reactivar una hemorragia que se interrumpió transitoriamente, sobre todo en presencia de una hemorragia central que no cede a pesar de la compresión. Por lo tanto, la *reanimación moderada* puede ser más adecuada que la reanimación agresiva; este enfoque implica inducir un aumento de la presión arterial sistólica hasta 90 mm Hg, en lugar de llevarla a más de 100 mm Hg. Este método se conoce con el nombre de "reanimación hipotensiva" y se debe tener presente en todos los casos de *shock* hemorrágico Clases III y IV. Este proceder está *contraindicado* en pacientes con traumatismos craneoencefálicos, en los que la hipotensión sería perjudicial, y en los pacientes muy jóvenes o muy ancianos.

Por lo tanto, en casos de hemorragia masiva, es necesario sopesar el riesgo de muerte por *shock* secundario a la exsanguinación rápida, respecto del riesgo de agravar la hemorragia al impedir la formación del coágulo o inducir el desprendimiento de un coágulo eficaz por una hemorragia secundaria. En estos casos extremos *nunca* se debe olvidar que la intervención quirúrgica para detener la hemorragia forma parte integral de la reanimación. En la actualidad, los cirujanos del CICR utilizan con mucha frecuencia la reanimación hipotensiva para el tratamiento de pacientes que llegan rápidamente al hospital.

Sin embargo, si la evacuación se retarda (más de 6 a 12 horas), la probabilidad de reactivación de la hemorragia disminuye. Además, una evacuación retardada puede agravar el *shock*, a causa de la pérdida de plasma asociada con el edema postraumático y a la deshidratación general, más que a la hemorragia propiamente dicha. La pérdida total de líquido y electrolitos se agrava con la sudoración excesiva, los vómitos, la diarrea, la manipulación brusca de la víctima durante el traslado y la ausencia de férulas para inmovilizar los miembros fracturados. En estos casos se justifica una reanimación más agresiva con hidratación adecuada del paciente antes de la intervención quirúrgica.

8.5.5 Terapia adyuvante

Nunca se deben administrar líquidos fríos mediante infusión intravenosa rápida.

No se deben escatimar esfuerzos para prevenir la hipotermia en un paciente con *shock*. Los líquidos que se administran por vía intravenosa se deben calentar previamente (véanse la Sección 8.8.1 y el Capítulo 18).

La administración de oxígeno y de dosis bajas de analgésicos por vía IV también reviste importancia. El analgésico más eficaz es la morfina (5 mg IV cada 10 minutos, según necesidad). La morfina está *contraindicada* si se sospecha un traumatismo craneal o una depresión respiratoria. En estos casos se puede administrar tramadol. En pacientes con *shock*, los analgésicos siempre se deben administrar por vía IV.

Es importante colocar una sonda nasogástrica para evacuar el estómago y prevenir la dilatación gástrica.

En pacientes con un *shock* hemorrágico *no* se deben administrar corticoides ni un "coctel con vitamina C".

Se han realizado algunos estudios experimentales clínicos en los que se utilizó una solución salina hipertónica, con fines de reanimación. Los equipos quirúrgicos del CICR no poseen experiencia en este terreno y, por lo tanto, no pueden opinar al respecto.

8.6 Transfusión sanguínea con suministros limitados

¿Qué función debería cumplir la transfusión sanguínea en caso de escasez de productos sanguíneos? Esta situación dista enormemente de las condiciones ideales, en las que no existen mayores limitaciones para la administración de sangre o de productos sanguíneos, pero sin embargo es muy frecuente.

La transfusión sanguínea tiene por finalidad salvar vidas o prevenir la morbilidad y *no* normalizar la concentración sérica de hemoglobina. La sangre es un producto escaso y oneroso cuya administración no está exenta de riesgos significativos; en consecuencia, se debe utilizar con cautela. La decisión de administrar sangre a un paciente individual se debe basar sobre todo en el análisis de la correlación entre el estado clínico y los estudios complementarios, y se debe sopesar respecto de los riesgos potenciales y la escasez imperante. La comprensión más cabal de la fisiología del transporte de oxígeno, la escasez de dadores y el aumento del riesgo de infecciones víricas determinaron que se aceptasen niveles de hemoglobina más bajos que en épocas previas, sin que ello acarreara un perjuicio para el paciente. Se debe evitar recurrir a las transfusiones sanguíneas por motivos como "acelerar la recuperación del paciente", mejorar el estado general del paciente o administrar un suplemento para corregir la anemia. (Ciertos trastornos médicos, como el paludismo grave en un niño de corta edad, representan excepciones a esta última regla).

La política del CICR consiste en cribar la sangre donada para detectar la presencia de hepatitis B y C, VIH, sífilis y, en zonas no endémicas, paludismo. En los países donde el paludismo es endémico, no es infrecuente que pacientes traumatizados presenten un ataque de paludismo, dos a tres días después de la intervención quirúrgica, aun cuando no han recibido una transfusión sanguínea; esta crisis se trata en el momento de su aparición. En condiciones de escasez, el paludismo no es motivo suficiente para descartar un dador potencial. Ninguna transfusión sanguínea está totalmente exenta de riesgo.

El CICR busca donantes de sangre en la comunidad. Las fuentes usuales son los familiares, los amigos y los miembros del clan al que pertenece el paciente. En algunos países la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de de la Media Luna Roja cumple una función importante en la recolección de sangre.

En ciertas sociedades, los factores culturales y la tradición pueden dificultar considerablemente la obtención de sangre y, en estas condiciones, invariablemente existe una situación de escasez de sangre para transfusiones. Por estos motivos, y de conformidad con los principios que rigen el *triage*, en la práctica del CICR es habitual fijar una cantidad máxima de unidades de sangre por operación. En la actualidad, este límite, por lo general, es de 4 unidades; la superación de este tope solamente se admite en heridos por minas terrestres antipersonal, con amputaciones traumáticas y en quemados graves, tratados con injertos de piel. (Los equipos del CICR no llevan a cabo el desbridamiento tangencial temprano con injerto de piel inmediato, en parte a causa del riesgo de una hemorragia grave).

La práctica habitual del CICR consiste en transfundir sangre entera recientemente obtenida. La sangre entera se almacena con una solución anticoagulante CPD-A (citrato, fosfato, dextrosa, adenina). A diferencia de lo que ocurre en muchos hospitales rurales públicos, los programas quirúrgicos del CICR no contemplan la disponibilidad de productos sanguíneos, pero en la práctica esta carencia no resultó ser una desventaja importante.

8.6.1 Utilización clínica de la sangre en la práctica del CICR

- No se debe administrar sangre durante el proceso de reanimación, antes de lograr el control de la hemorragia.
- En primer lugar, se deben administrar cristaloides y/o coloides; si después de implementar esta medida, el paciente continúa con signos de inestabilidad hemodinámica *y* la concentración de hemoglobina es inferior a 6 g/dl está indicada la administración de sangre. Una concentración sérica de hemoglobina menor de 6 g/dl

en un paciente hemodinámicamente estable *no* es una indicación suficiente para transfundir sangre. (No obstante, existe un valor umbral de hematocrito de 5% a 10%, por debajo del cual la administración persistente de cristaloides o coloides puede conducir al paro cardíaco secundario a una "anemia por dilución"[3]).

- En el caso de una intervención quirúrgica no relacionada con la reanimación (p. ej., una segunda operación), cuando hay escasez de productos sanguíneos no está indicada la transfusión sanguínea preoperatoria, salvo en un paciente con anemia *sintomática*.
- La transfusión sanguínea en un paciente dado depende de los suministros y de las existencias de productos sanguíneos; en estos casos también son válidos los principios que rigen el *triage*.
- En los casos adecuados, se debe contemplar la posibilidad de autotransfusión (véase la Sección 8.6.4).

Si se requiere la transfusión masiva de sangre almacenada, cada segunda unidad de sangre se debe complementar con una ampolla de bicarbonato de sodio (44,3 mEq.) y una ampolla de cloruro de calcio (10 g) administradas por un catéter IV independiente. Al igual que en el caso de los fluidos cristaloides, la sangre se debe precalentar hasta alcanzar la temperatura ambiente, para evitar la agravación de la hipotermia. Con esta finalidad se pueden utilizar baños de agua caliente o el propio calor corporal del personal.

8.6.2 Regla de las dos unidades

La práctica tradicional en cualquier paciente que requiera una transfusión sanguínea consiste en administrar no menos de dos unidades de sangre. En el contexto del CICR, la escasez habitual de sangre determina que esta regla no pueda ser respetada. A veces, se considera más conveniente administrar una sola unidad a pacientes sintomáticos, a fin de mejorar su estado general y ahorrar sangre para transfundir otros pacientes que también lo necesitan. Este enfoque es particularmente válido en casos de riesgo de "anemia por dilución". La Organización Mundial de la Salud (OMS) también acepta la administración de una sola unidad de sangre en pacientes con anemia sintomática.

8.6.3 Sangre entera obtenida recientemente

El beneficio de la transfusión sanguínea es máximo, cuando la sangre es cribada y administrada dentro de la hora posterior a su recolección. La sangre entera de obtención reciente se reserva especialmente para los casos siguientes:

- hemorragia masiva,
- coagulopatía,
- *shock* séptico,
- patologías no traumáticas:
  - mordedura de serpiente con hemólisis secundaria
  - embolia de líquido amniótico

8.6.4 Autotransfusión

En condiciones de hemorragia masiva y escasez de productos sanguíneos, los equipos quirúrgicos del CICR recuperaron la sangre perdida y procedieron a la autotransfusión del paciente. Las indicaciones más frecuentes para la autotransfusión comprenden el hemotórax y el hemoperitoneo secundario a la ruptura del bazo, el hígado o un embarazo ectópico.

Para mayor información acerca de la autotransfusión en casos de hemorragia aguda, véase el Volumen 2.

3 Takaori M, Safar P: Treatment of massive hemorrhage with colloid and crystalloid solutions. *JAMA* 1967; 199: 297-302. Citado en Barkana Y, Stein M et al. Prehospital blood transfusion in prolonged evacuation. *J Trauma* 1999; 46: 176-180 y Shoemaker WC, Peitzman AB, Bellamy R et al. Resuscitation for severe hemorrhage. *Criterios de inclusión Care Med* 1996; 24 (suplemento 2): S12-S23.

8.6.5 Requerimientos totales de sangre: la experiencia del CICR[4]

Colegas del CICR estudiaron los requerimientos totales de sangre de 4.770 pacientes en dos hospitales dedicados al tratamiento de heridos en la guerra de Afganistán, durante un período de seis meses entre 1990 y 1991. No se establecieron diferencias entre las transfusiones sanguíneas administradas durante los períodos preoperatorio, perioperatorio y posoperatorio inmediato; dadas las dificultades y las demoras para obtener sangre, todas estas transfusiones se consideraron parte integral de las maniobras de reanimación del paciente. Las normas vigentes en ese momento autorizaban un máximo de seis unidades de sangre por paciente (aunque en algunos casos este límite fue superado) y una concentración de hemoglobina umbral de 8 g/dl. En esta serie no se recurrió a la autotransfusión.

Se realizó una comparación de la cantidad de unidades transfundidas, en función del tiempo transcurrido desde la lesión, en todos los heridos en general y en los pacientes con heridas centrales (cabeza y cuello, tórax, abdomen) en particular, así como en función de la causa de lesión.

La necesidad de transfusión sanguínea fue máxima en los pacientes que llegaron al hospital dentro de las seis horas posteriores a la lesión y disminuyó progresivamente hasta las 72 horas después del traumatismo. Esta observación resultó ser válida en todos los casos. Sorprendentemente, la cantidad media de sangre necesaria fue menor en los pacientes con heridas centrales que en las víctimas con heridas periféricas.

Los resultados más notables se relacionaron con la causa de lesión. La cantidad de sangre requerida en casos de heridas por minas terrestres antipersonal superó considerablemente la cantidad necesaria en pacientes heridos por balas o fragmentos (Cuadro 8.3), y este mecanismo de lesión fue la principal razón de la necesidad de una mayor cantidad de sangre en los pacientes con heridas periféricas.

	Minas	Fragmentos	Heridas de bala	Quemaduras
Pacientes	787	2,577	1,016	111
Porcentaje que recibió transfusión	27,9%	13,1%	15,0%	18,0%
Promedio de unidades transfundidas/pacientes transfundidos	3,7	2,6	2,7	4,1
Promedio de unidades transfundidas cada 100 pacientes	103,2	34,1	40,5	73,8

Cuadro 8.3. Transfusiones de sangre en relación con la causa de la lesión: 279 pacientes se clasificaron en la categoría "otras" lesiones.

En consecuencia, las recomendaciones del CICR para un hospital que presta cuidados quirúrgicos generales a los heridos de guerra convencionales se modificaron como se explica a continuación.

- El banco de sangre debe contar con 45 unidades de sangre por cada 100 heridos de guerra como reserva basal.
- Esta reserva debería aumentar a 60 unidades, si se prevé que la mayoría de los pacientes llegarán al hospital antes de transcurridas seis horas, a partir del momento en que se produjo la herida.
- La reserva basal de sangre debe aumentar a 100 unidades, si durante las hostilidades se utilizan frecuentemente minas terrestres antipersonal.
- Los pacientes quemados requieren transfusiones de mayor magnitud, aun en ausencia de desbridamiento tangencial con injerto cutáneo inmediato (procedimiento que no forma parte de la práctica habitual de los hospitales del CICR).
- En los casos de conflictos armados con evacuaciones muy prolongadas y demoras, y en los que no se emplean minas terrestres antipersonal, se puede prescindir de un banco de sangre y obtener sangre para transfusión sobre la base de cada caso individual.

4 Eshaya-Chauvin B, Coupland RM. Transfusion requirements for the management of war injured: the experience of the International Committee of the Red Cross. *Br J Anaesth* 1992; 68: 221-223

Estas recomendaciones pueden no ser pertinentes en el caso de ejércitos modernos de países industrializados, en los que la evacuación y la reanimación se llevan a cabo con rapidez, pero sin duda son válidas para situaciones con recursos limitados.

Obsérvese que:
Con el curso del tiempo, las normas del CICR se han hecho más estrictas y en la actualidad se fija un máximo de cuatro unidades de sangre y una concentración de hemoglobina umbral de 6 g/dl *acompañada de* signos de inestabilidad hemodinámica.

8.7 Disfunción neurológica

Es necesario averiguar si existe un déficit neurológico, ya sea central o periférico. Como se mencionó antes, si el mecanismo de lesión es un traumatismo cerrado por arriba del nivel de las clavículas, están indicadas las precauciones clásicas para proteger la columna cervical.

Según el grado de especialización de enfermería disponible, se puede utilizar la escala AVDI (**a**lerta, respuesta al estímulo **v**erbal, respuesta al **d**olor, **i**nconsciente) o se puede recurrir inmediatamente a la Escala de coma de Glasgow para determinar el estado del sensorio y evaluar la presencia de una lesión cerebral traumática (Cuadro 8.4). Si bien la Escala de coma de Glasgow originalmente fue creada para evaluar traumatismos craneoencefálicos cerrados y se asocia con algunas limitaciones en el caso de traumatismos craneoencefálicos penetrantes, en el CICR se la utiliza en forma habitual en estos últimos casos.

	Respuesta	Puntuación
Apertura ocular	Espontánea	4
	A una orden verbal	3
	Al dolor	2
	Ausencia de respuesta	1
Respuesta verbal	Orientado y conversando	5
	Desorientado	4
	Utiliza palabras inadecuadas	3
	Sonidos incomprensibles	2
	Ausencia de respuesta	1
Respuesta motriz	Obedece órdenes verbales	6
	Localiza el dolor	5
	Flexión de retirada	4
	Flexión anormal	3
	Extensión	2
	Ausencia de respuesta	1

Cuadro 8.4. Escala de coma de Glasgow: se contabiliza la mejor respuesta para cada parámetro. La puntuación máxima es 15 y la puntuación mínima es 3.

Una puntuación inferior a 8 con la Escala de coma de Glasgow indica un traumatismo craneoencefálico grave y la necesidad urgente de proteger las vías respiratorias mediante la intubación endotraqueal o la cricotiroidotomía/traqueostomía.

La evaluación para determinar una posible disfunción neurológica comprende el examen de la totalidad de la columna vertebral y la médula espinal, para determinar la presencia o la ausencia de paraplejía, el nivel de lesión, etc. Es importante palpar todas las vértebras individualmente, para evaluar la presencia de dolor con la palpación, induración o crepitación. Estos hallazgos son más importantes que las deformaciones vertebrales, las cuales pueden estar enmascaradas por un hematoma. El tacto rectal para evaluar el tono del esfínter anal reviste importancia pronóstica.

Están indicadas las maniobras de estabilización adecuadas y la colocación de una sonda vesical. El *shock* neurogénico es un hallazgo frecuente en los pacientes parapléjicos y estos pacientes a menudo requieren hidratación y la administración de un fármaco vasopresor por vía IV.

Para el tratamiento de pacientes parapléjicos, véase el Volumen 2.

8.8 Entorno/exposición

La hipotermia se debe evitar a cualquier precio. El examen del paciente debe ser completo pero expeditivo y la presencia de hipotermia es una indicación para administrar un tratamiento agresivo. Para una temperatura corporal de 37ºC se considera neutra una temperatura ambiente de 32 a 34ºC. En presencia de una temperatura ambiente inferior a 32ºC, el calor del cuerpo difunde hacia el medio externo. Una vez finalizado el examen, es necesario cubrir a todos los pacientes con una manta, aun en regiones de clima tropical.

8.8.1 "Tríada fatal" de coagulopatía, acidosis e hipotermia

En fecha reciente se tomó conciencia de la importancia de la tríada potencialmente fatal compuesta por hipotermia, acidosis y coagulopatía en pacientes traumatizados. Es probable que la hipotermia (temperatura central menor de 35ºC) sea el factor causal principal del círculo vicioso asociado con este síndrome.

Es esencial extremar los cuidados para preservar el calor en un paciente herido, dado que el recalentamiento insume mucha más energía que el mantenimiento de la normotermia. Los primeros pasos pueden consistir en la inhalación de oxígeno tibio, la hidratación IV con líquidos precalentados y el recalentamiento externo hasta una temperatura máxima de 40 a 42ºC. Luego, se puede recurrir a modalidades más agresivas de "recalentamiento central", como los enemas rectales y el lavado gástrico, vesical y peritoneal con líquido a una temperatura de 37ºC.

La coagulopatía postraumática es un riesgo conocido en pacientes con *shock* grave tratados con maniobras de reanimación agresivas, sobre todo si recibieron una cantidad muy importante de líquido por vía IV y transfusiones sanguíneas con sangre de banco. Este trastorno es consecuencia de una combinación de factores. Si no se dispone de productos sanguíneos (y tal vez aunque se disponga de ellos) se recomienda la transfusión de sangre entera obtenida recientemente (véase el Capítulo 18).

8.9 Examen completo

En esta fase es aún más importante que en el contexto prehospitalario desvestir al paciente y efectuar un examen completo de la cabeza a los pies, sin omitir el examen de ninguna zona del cuerpo. En algunas sociedades este enfoque puede transgredir ciertas tradiciones culturales y religiosas (p. ej., un médico de sexo masculino que examina a una mujer). En estos casos, es importante encontrar un término de conciliación para poder realizar un examen adecuado.

En el ámbito más propicio del departamento de emergencia hospitalario se debe utilizar un enfoque sistemático, que permita un examen exhaustivo del cuero cabelludo y la cabeza (boca, nariz y oídos), el cuello, el tórax, el abdomen, el perineo (escroto, uretra, recto y vagina), la parte posterior del tronco, las nalgas y las extremidades. Es importante evaluar los pulsos periféricos, la temperatura cutánea y el relleno capilar y efectuar comparaciones entre ambos lados del cuerpo. Se deben evaluar la función motora de los principales nervios periféricos. El objetivo es lograr una evaluación completa de todas las heridas y una evaluación más precisa de las lesiones orgánicas específicas.

El examen completo consiste sobre todo en una palpación meticulosa. El orificio de entrada de una herida puede ser muy pequeño y pasar desapercibido. Esta advertencia es particularmente válida en el caso de lesiones de la cabeza o el perineo causadas por fragmentos, en las que la combinación de vello corporal y sangre coagulada puede ocultar fácilmente el orificio de entrada (Figura 8.6). En estos casos, el orificio de entrada se debe identificar mediante la palpación. También se debe tener presente que en personas de piel oscura, las contusiones asociadas con edema/eritema pueden ser más fáciles de identificar mediante la palpación que mediante la inspección.


M. Baldan / CICR

Figura 8.6

Herida con un pequeño orificio de entrada en la zona teporocigomática, enmascarado por el pelo.

Se debe intentar identificar la trayectoria corporal más probable del proyectil. Para ello puede ser necesario examinar las estructuras interpuestas entre el orificio de entrada y el orificio de salida de la herida o, en ausencia de orificio de salida, la posición del proyectil en las imágenes radiográficas. Es importante recordar que las heridas del tórax, las nalgas, los muslos o el perineo pueden afectar estructuras localizadas en la cavidad abdominal (Figuras 8.7.1-8.7.3). Un esquema sencillo del cuerpo (homúnculo) en una vista anterior y una vista posterior incluido en la hoja de internación facilita el registro de todas las heridas del paciente.



H. Nasreddine / CICR

Figura 8.7.1

Herida de bala en la pelvis: el orificio de entrada se localiza en el lado derecho. Se efectuó una colostomía desfuncionalizante.



H. Nasreddine / CICR

Figura 8.7.2

Orificio de salida en la nalga izquierda.


H. Nasreddine / CICR

Figura 8.7.3

Es necesario identificar todas las estructuras situadas entre los orificios de entrada y de salida; en este caso se observa la presencia de sangre en el recto

8

En una víctima que presenta inestabilidad hemodinámica, no se deben retirar los apósitos de las extremidades. El examen de las heridas de los miembros recién está indicado, después de comenzar las maniobras de reanimación y estabilizar al paciente, preferentemente en el quirófano. Sin embargo, las fracturas que no se entablillaron sobre el terreno se deben inmovilizar de inmediato.

Es necesario supervisar el paradigma ABCDE para identificar cualquier cambio del estado del paciente. Las maniobras de reanimación y estabilización continúan mientras se llevan a cabo los exámenes complementarios, los cuales dependen del grado de complejidad y de competencia del hospital.

Un estudio fundamental es la obtención de una radiografía simple que abarque una cavidad corporal por arriba y por debajo de cualquier orificio de entrada o de salida de una herida. Si no se observa ningún orificio de salida y no es posible identificar el proyectil se deberán obtener nuevas radiografías para localizarlo. A veces es difícil diferenciar un proyectil radiopaco de una opacidad radiológica normal, como la silueta cardíaca (véanse el Capítulo 10 y las Figuras 8.4.2 y 14.9.1).

El examen completo definitivo debe abarcar todos los sistemas corporales. Los signos, los síntomas y el tratamiento se describirán en los capítulos correspondientes del Volumen 2.

8.9.1 Exámenes diagnósticos complementarios y supervisión del paciente

En los hospitales del CICR no es posible supervisar a los pacientes mediante el electrocardiograma (ECG), la tomografía computarizada (TC), la angiografía, la ecografía, la ecografía Doppler ni la gasometría arterial. La colocación de un catéter de presión venosa central acarrea un riesgo inaceptable de septicemia, en la mayoría de los contextos en los que desempeña sus funciones el CICR. El lavado peritoneal diagnóstico en pacientes con heridas del abdomen tampoco se utiliza en forma sistemática.

La lista de estudios complementarios mínimos indispensables establecida por el CICR para implementar cirugía de guerra de emergencia en condiciones precarias comprende:

- radiografía simple,
- oximetría de pulso,
- concentración de hemoglobina,
- hematocrito,
- cantidad total y fórmula diferencial de leucocitos,
- cantidad de plaquetas,
- tiempo de coagulación,
- tiempo de sangría,
- glucemia en ayunas,
- frotis de sangre para la detección del paludismo (o de otros parásitos sanguíneos cuando corresponda),
- evaluación de anemia falciforme (si corresponde),
- análisis de orina: tiras de inmersión, prueba de embarazo,
- determinación del grupo sanguíneo, pruebas de compatibilidad sanguínea.

En los hospitales del CICR en los que se practican intervenciones quirúrgicas más generales, medicina interna o pediatría se suman otros estudios más complejos. En condiciones de mayor precariedad, como las experimentadas por los equipos quirúrgicos de hospitales de campaña, generalmente no es posible realizar ninguno de los estudios mencionados más arriba.

Capítulo 9

TRIAGE HOSPITALARIO DE UN GRAN NÚMERO DE VÍCTIMAS

9.1 Introducción

9.1.1 La lógica del *triage*

Durante la práctica diaria en el ámbito civil, los cirujanos tratan paciente por paciente y utilizan todos los recursos, los equipos y los suministros disponibles, a fin de prestar la mejor atención posible a cada paciente; en este contexto, el médico intenta hacer todo lo posible para tratar a cada paciente individual. La prioridad consiste en una atención médica de máxima calidad para los pacientes que más lo necesitan.

En el caso de un accidente aislado, con numerosas víctimas, es posible que la disponibilidad de recursos resulte limitada, pero sigue siendo factible dar la mejor atención posible a todos los pacientes. Sin embargo, en el caso de una afluencia masiva de heridos, el hospital se satura y los recursos disponibles no permiten satisfacer las necesidades de todos los pacientes. En estos casos entra en juego la lógica del *triage* de múltiples víctimas. En esta situación ya no es posible dar la mejor atención a todos los pacientes y el personal sanitario debe intentar hacer lo máximo posible (aunque no necesariamente todo lo posible) para asistir a la mayor cantidad posible de heridos. Esta situación representa otro ejemplo de la necesidad de modificar el enfoque mental (el "*software*") profesional, para implementar la cirugía de guerra.

Una modificación del enfoque mental: de "todo para todos" a "lo mejor para la mayoría".

La expresión "*triage*" es un término francés, que significa separar en grupos, según los rasgos cualitativos. Este término se aplica a la selección de las víctimas de la guerra desde la época de Napoleón. El cirujano de la Guardia imperial de Napoleón, el barón Dominique-Jean Larrey (alrededor de 1812), destacó la importancia de clasificar a los soldados heridos durante las hostilidades sobre la base de la prioridad terapéutica.

La experiencia a raíz de dos guerras mundiales, que tuvieron lugar en el siglo XX y en las que decenas de miles de heridos sufrieron heridas en el curso de una sola batalla demostró la importancia de clasificar a las víctimas y establecer prioridades para la evacuación y el tratamiento. En la actualidad, este concepto de *triage* se extendió al ámbito de las catástrofes naturales y los incidentes aislados con múltiples víctimas (ataques terroristas con bombas, accidentes industriales, incendios en instituciones sociales, etc.) con resultados satisfactorios y su aplicación ha sido generalmente aceptada en todo el mundo.

Sin embargo, el *triage* en una situación de catástrofe natural difiere del *triage* en la guerra. Una catástrofe natural de gran envergadura es un episodio aislado con múltiples víctimas que conduce a la sobrecarga de los servicios hospitalarios; en estos casos las víctimas sufren heridas al mismo tiempo, pero luego se instala un período de calma. Esta descripción también es válida para otros incidentes con víctimas múltiples. Por el contrario, en un conflicto armado puede tener lugar una afluencia masiva ininterrumpida de nuevos heridos, durante semanas o meses, y es posible que no exista ningún respiro hasta el final de las hostilidades. No obstante, muchos de los conceptos fundamentales que sustentan el *triage* en tiempo de guerra también son válidos para las catástrofes naturales.

El establecimiento de las prioridades de tratamiento en el caso de víctimas múltiples es la decisión más difícil de toda la práctica médica. Pacientes con heridas muy graves cuyo tratamiento consumiría una gran cantidad de tiempo y recursos, y cuya probabilidad de supervivencia es muy baja, aun cuando se administre tratamiento, están condenados a esperar o a recibir una atención médica mínima, para poder actuar más eficazmente en favor de otros heridos. A menudo, se decide tratar en primer término a los pacientes en quienes la intervención quirúrgica más sencilla probablemente surta los mejores resultados; es decir, los heridos que, si bien padecen heridas graves, tienen una probabilidad razonable de sobrevivir en "buenas condiciones".

En una situación con un gran número de víctimas, el objetivo debe ser "hacer lo mejor para la mayoría".

Algunos ejércitos han aplicado el concepto del *triage* "invertido"; es decir, en primer lugar se trataron a los heridos más leves, a fin de que puedan retornar más rápidamente al campo de batalla. Cabe señalar que este enfoque se contradice con los principios del derecho humanitario internacional.

La práctica del *triage* no es dogmática, puesto que no se basa en una serie de reglas inflexibles, sino en un enfoque y una filosofía lógicas que se deben adaptar a cada situación particular.

9.1.2 Dónde efectuar el *triage*

Como se mencionó en el Capítulo 1, una de las características especiales de la cirugía en tiempo de guerra es el tratamiento escalonado de los pacientes a lo largo de una cadena de asistencia a los heridos. En cada eslabón de esta cadena se deben aplicar los principios del *triage*.

Los principios del *triage* se aplican en todos los eslabones de la cadena de asistencia a los heridos, incluida la evacuación.

La organización de un punto de recogida y un *triage* eficaz de las víctimas permite una evacuación ordenada de los heridos; la utilización más eficaz de las camillas, las ambulancias u otros medios de transporte y el aprovechamiento óptimo del personal disponible. Un entrenamiento adecuado permite la evaluación rápida de las víctimas no solamente por parte de los médicos sino también por el personal enfermero, el personal paramédico y los socorristas. Deber ser posible implementar el *triage* en *cualquier punto* de la cadena de asistencia, a fin de establecer *prioridades* para prestar los primeros auxilios y evacuar a los heridos hacia el siguiente eslabón de la cadena de tratamiento.

Las vías de evacuación más eficaces y la reducción del tiempo de traslado, junto con una mejor atención prehospitalaria, garantizan la supervivencia de una mayor cantidad de heridos graves hasta llegar al hospital quirúrgico. Este enfoque se asocia con una disminución del número de muertos en combate, pero, a menudo, aumenta la tasa de muertos por heridas recibidas durante el combate (véase el Capítulo 5).

Sin embargo, en numerosos países de bajos ingresos, las víctimas civiles suelen llegar al hospital sin haber recibido los primeros auxilios y sin la asistencia de un servicio de ambulancia. En estos casos, los primeros que llegan al hospital generalmente son los heridos más leves, lo que implica que la primera estación de *triage* es el hospital.

De todos modos, independientemente del tratamiento administrado o de la clasificación efectuada previamente, al llegar al hospital es necesario realizar un nuevo *triage*, puesto que el estado de los pacientes cambia y es posible que las prioridades hospitalarias difieran de las prioridades sobre el terreno. Todos los pacientes que llegan al hospital durante la afluencia masiva de víctimas pasan por un proceso de *triage*[1].

9.1.3 Un delicado equilibrio

En el momento de fijar las prioridades de tratamiento del paciente es necesario tener presente distintos factores, para definir las necesidades principales y los recursos disponibles. La práctica del *triage* es un delicado equilibrio entre estos dos factores.

Existe un equilibrio dinámico entre las necesidades y los recursos:

- necesidades = número de heridos y tipos de heridas,
- recursos = instalaciones y cantidad de personal competente disponibles

1 Para el *triage* sobre el terreno, véase Giannou C, Bernes E: Primeros auxilios en conflictos armados y otras situaciones de violencia, Ginebra, CICR, 2007

Necesidades

- ¿Cuántos pacientes están llegando? ¿10, 50 ó 100?
- ¿Todos ellos sufrieron heridas penetrantes o muchos sufrieron quemaduras?

Es necesario tener en cuenta el número de heridos y las diferentes patologías presentes en la carga total de trabajo. Las heridas penetrantes exigen un trabajo quirúrgico intensivo. Los pacientes quemados generalmente no necesitan intervenciones quirúrgicas mayores en una fase inmediata, pero requieren cuidados de enfermería intensivos.

Recursos

- ¿Cuántos cirujanos y anestesistas se encuentran disponibles?
- ¿Cuántas mesas de operaciones se encuentran disponibles?
- ¿Cuántas cajas de instrumental se encuentran disponibles y cuál es el grado de eficacia del sistema de esterilización?
- ¿Cuántas camas hay disponibles? Etc.

Un hospital puede contar con tres quirófanos totalmente equipados, pero si dispone de un solo cirujano, no será posible operar más de un paciente por vez. Si se dispone de tres cirujanos y tres anestesistas, pero de un solo quirófano, el equipo quirúrgico puede improvisar otros sitios adecuados para operar (siempre que dispongan de suficientes cajas de instrumental quirúrgico).

EXPERIENCIA DEL CICR

Durante la afluencia masiva de víctimas, a raíz de las hostilidades en Kabul, en 1992, cuatro equipos quirúrgicos desempeñaron sus tareas en el hospital del CICR, asistidos por médicos clínicos afganos con algo de experiencia quirúrgica. Se instalaron dos quirófanos en edificios separados, con cuatro mesas operatorias que podían funcionar simultáneamente. Un equipo operaba en un edificio, un segundo equipo operaba en el otro edificio, un tercer equipo se encargaba del triage, ¡mientras el cuarto equipo descansaba!

Es importante mantener un equilibrio entre estos dos factores (necesidad y recursos). No existen dos situaciones de *triage* idénticas. Esta modificación constante del equilibrio entre la necesidad y los recursos determinará las prioridades terapéuticas entre todos los pacientes que lleguen al hospital. No es posible establecer reglas inflexibles acerca de los pacientes que se deben operar en primer término, porque no existen dos situaciones exactamente iguales. Solamente la comprensión cabal de la lógica y la filosofía del *triage* permitirá establecer eficazmente las prioridades que conducirán al mejor tratamiento posible para la mayoría de los heridos.

9.2 Fijar las prioridades: el sistema de *triage* del CICR

En la actualidad existen varios sistemas de categoría de *triage* que se utilizan en distintas partes del mundo. Algunos de ellos son más complejos que otros y dependen de puntuaciones de gravedad de la lesión y de parámetros fisiológicos. Para seleccionar el sistema de *triage* a utilizar en un hospital se deben tener presentes dos factores importantes:

1. El sistema debe ser lo más sencillo posible; la afluencia masiva de heridos invariablemente genera confusión, tensión y ansiedad.
2. Todos los miembros del equipo hospitalario deben comprender cabalmente el sistema utilizado.

El CICR utiliza un sistema de categorías de *triage*, basado en distintos factores:

- La apreciación fisiológica de los estados potencialmente fatales, de conformidad con el protocolo ABCDE. En la práctica, las hemorragias graves representan la gran

mayoría de las lesiones potencialmente fatales, durante los conflictos armados (véanse los Capítulos 5 y 8).

- Los factores anatómicos, incluida la escala de puntuación de la Cruz Roja para heridas penetrantes. En general, las lesiones vitales (de la cabeza, el cuello, el tórax, el abdomen o los vasos sanguíneos periféricos principales) son prioritarias, pero también se debe tener en cuenta el grado de la lesión (véase el Capítulo 4).
- El mecanismo de lesión; sobre todo las heridas provocadas por minas terrestres antipersonal y quemaduras (véase el Capítulo 3).
- El tiempo transcurrido desde la lesión. Este factor reviste importancia para determinar el grado de *shock*, la respuesta a la reanimación y la gravedad de la isquemia de las extremidades (véase el Capítulo 5).
- La epidemiología de los heridos de guerra: conocimiento del número relativo de heridas graves y heridas superficiales (véase el Capítulo 5).

9.2.1 Categorías de *triage* del CICR[2]

Categoría I: heridas graves – reanimación e intervención quirúrgica inmediata

Pacientes que requieren una intervención quirúrgica vital y que tienen una elevada probabilidad de recuperarse. Algunos ejemplos comprenden:

- vía aérea: lesiones o quemaduras de la cara y el cuello que requieran una traqueostomía;
- respiración: neumotórax a tensión, hemotórax importante;
- circulación: hemorragia interna, lesiones de los principales vasos sanguíneos periféricos, amputación traumática.

Categoría II: heridas menos prioritarias – la intervención quirúrgica puede esperar

Pacientes que requieren una intervención quirúrgica, pero sin urgencia. En la práctica, esta categoría incluye varios tipos de heridas que comprenden:

- heridas penetrantes del abdomen en pacientes hemodinámicamente estables (muy probablemente lesiones que solamente afectan a un órgano hueco);
- traumatismos craneoencefálicos penetrantes con una puntuación >8 según la escala de coma de Glasgow, siempre que sea posible estabilizar definitivamente la vía aérea. Si se requiere una intubación quirúrgica, el paciente se clasifica en la Categoría I para traqueostomía solamente[3];
- la mayoría de las fracturas expuestas; en la práctica, una gran cantidad de heridos;
- heridas importantes de los tejidos blandos; en la práctica, una gran cantidad de heridos.

Categoría III: heridas superficiales – tratamiento ambulatorio

Pacientes que no requieren hospitalización ni cirugía, porque las heridas son leves y pueden recibir tratamiento ambulatorio.

2 El sistema de categoría de *triage* empleado por el CICR fue revisado en el Masters Surgeons Workshop, que tuvo lugar en Ginebra, en 2002 (véase la Introducción)

3 Obsérvese que: los hospitales del CICR no están equipados con respiradores y no siempre es posible la supervisión estrecha de los pacientes intubados. La colocación de una vía aérea quirúrgica evita muchos problemas y este método debe reemplazar a la colocación de un tubo endotraqueal en todos los pacientes que probablemente deban permanecer intubados durante varios días.

Estos pacientes, a menudo, se designan como “heridos ambulatorios”. En la práctica, éste es un grupo muy numeroso, que incluye a quienes presentan heridas superficiales tratadas con anestesia local en el departamento de emergencia o con técnicas sencillas de primeros auxilios.

Categoría IV: heridas graves – tratamiento sintomático

Pacientes cuyas lesiones son tan graves que tienen muy pocas probabilidades de sobrevivir o, de hacerlo, sobrevivirían con muy baja calidad de vida. Este grupo comprende a los moribundos y los heridos con politraumatismos graves, cuyo tratamiento, en una situación de múltiples víctimas, sería considerado una pérdida de tiempo y de recursos, en términos de tiempo operatorio y de productos sanguíneos.

Algunos ejemplos comprenden:

- traumatismos craneoencefálicos penetrantes con una puntuación <8 según la escala de coma de Glasgow;
- cuadriplejía;
- quemaduras que abarquen más del 50% de la superficie corporal;
- hemorragia profusa, sin sangre disponible para transfusión.

9.2.2 Observaciones sobre las categorías de *triage*

El número de víctimas que requieren tratamiento quirúrgico urgente puede superar la capacidad quirúrgica disponible. En esos casos, será necesario efectuar un segundo *triage* en la Categoría I (véase la Sección 9.3.2). Por lo demás, si el tiempo de evacuación hasta el hospital es mayor de 12 horas, habrá pocos pacientes que puedan incluirse en la Categoría I.

Muchos cirujanos piensan que todos los traumatismos craneoencefálicos penetrantes representan emergencias que se deben clasificar en la Categoría I; otros cirujanos consideran que todas estas heridas en última instancia son fatales y deberían clasificarse en la Categoría IV. El empleo de la escala de coma de Glasgow ayuda a distinguir los pacientes con probabilidad de sobrevivir, aun cuando la intervención quirúrgica sea relativamente tardía (es decir, pacientes pertenecientes a la Categoría II, según la experiencia de los equipos quirúrgicos del CICR) de los pacientes con heridas que justifican inequívocamente la clasificación en la Categoría IV. Evidentemente, esta distinción sólo tiene validez si los pacientes presentan una vía aérea permeable.

Los heridos superficiales clasificados en la Categoría III, a menudo, son tan numerosos y se presentan en tales condiciones de dolor, excitación y ansiedad que su presencia en el departamento de emergencias/área de *triage* genera un alto grado de confusión. En un contexto urbano estos heridos generalmente son los primeros en ser evacuados hacia los hospitales, en detrimento de las víctimas con heridas más graves.

Estas categorías no son rígidas; los pacientes en espera de una intervención quirúrgica pueden cambiar de categoría, incluso es posible que un mismo paciente pueda clasificarse en dos categorías distintas; por ejemplo, el caso de un paciente con una herida maxilofacial grave que requiere una traqueostomía inmediata y maniobras de hemostasia básicas (Categoría I), en tanto que pueden esperar el desbridamiento de la herida y la reconstrucción primaria de las estructuras faciales (procedimientos que pueden requerir varias horas) (Categoría III).

Obsérvese que:

Hay una excepción a la clasificación descrita más arriba: un combatiente excitado y, a menudo, ebrio que apunta a la cabeza del médico con su pistola y le exige que trate en primer lugar a su compañero herido. ¡Ese paciente se convierte de inmediato en una máxima prioridad!

EXPERIENCIA DEL CICR

Dos ejemplos de epidemiología del triage registrados en los últimos años:

Combates en Kisangani, República Democrática del Congo, en junio del 2000

En cuatro hospitales y 62 clínicas, se registró el ingreso de 2.393 heridos. Solamente un 25% de estas víctimas necesitaron asistencia hospitalaria y un porcentaje aún menor requirió una intervención quirúrgica. La gran mayoría de estas víctimas pertenecían a la Categoría III y podían haber sido tratadas como pacientes ambulatorios; no obstante, muchos de los heridos permanecieron internados durante varios días.

Hostilidades en Monrovia, Liberia, entre junio y agosto de 2003

Se efectuó el triage de 2.567 pacientes en el JFK Memorial Hospital, pero se determinó que en solamente 1.015 de estos casos (40%) se justificaba el ingreso hospitalario. Tan sólo 718 (71%) de los heridos ingresados fueron tratados con una intervención quirúrgica. De los heridos internados, algunos no requirieron ninguna operación (p. ej., pacientes con paraplejía), mientras que en otros casos simplemente no se dispuso de tiempo o de recursos humanos suficientes. Muchos pacientes originalmente clasificados en la Categoría II y tratados con antibióticos, apósitos y analgésicos, con el transcurso del tiempo pasaron a la Categoría III, con secuelas o sin ellas.

El equilibrio entre necesidades y recursos es dinámico y se modifica en forma constante; no existen dos situaciones de *triage* exactamente iguales.

9.3 Cómo efectuar el *triage*

El *triage* es un proceso dinámico que requiere una evaluación continua de los pacientes.

Los pacientes pueden pasar de una categoría de *triage* a otra: su estado se puede agravar o mejorar con el transcurso del tiempo y con las maniobras de reanimación preoperatorias. Por lo tanto, es imprescindible una reevaluación continua de todos los pacientes.

El *triage* es un proceso que abarca varias etapas: en primer lugar, "seleccionar y clasificar" y luego reevaluar, reevaluar y reevaluar. El proceso de "selección" consiste en ubicar al paciente en una categoría general, para luego "clasificarlo" en un nivel de prioridad dentro de esa categoría.

9.3.1 "Seleccionar"



Á. Molde / CICR

Figura 9.1

Oficial de triage asistido por un empleado administrativo.

Al recibir los heridos que llegan al hospital, el oficial de *triage* debe efectuar un examen rápido (no más de 30 segundos), para inspeccionar la totalidad del cuerpo, incluida la espalda, de cada paciente. Salvo si las heridas son muy extensas y graves (en cuyo caso los apósitos se deben retirar en el quirófano), en el examen, el personal de enfermería efectúa el recambio de los apósitos colocados sobre el terreno. Los factores fundamentales para la toma de decisiones son la gravedad de la lesión y la probabilidad de supervivencia. La mejor preparación para desempeñar esta tarea es la experiencia clínica con heridos de guerra y no el entrenamiento o la lectura de material teórico.

Para poder efectuar una selección, el oficial de triage se debe centrar inicialmente en los estados clínicos potencialmente fatales, sobre la base de los siguientes elementos:

- el algoritmo vía aérea-respiración-circulación,
- algunos indicios importantes, desde un punto de vista fisiológico (estado del sensorio, tipo e intensidad del pulso, respiración),
- la localización anatómica de las heridas (cabeza, tórax, abdomen) y
- la gravedad de las heridas visibles, según la escala de puntuación de la Cruz Roja (EPCR) (amputación de un miembro, etc.).

La primera decisión de seleccionar al paciente en una categoría se toma exclusivamente sobre la base del juicio clínico. Esta categoría *no* depende de cuántos pacientes lleguen al hospital con heridas graves.

Todos los heridos se deben examinar *y* ubicar en una categoría de inmediato.

El objetivo de este enfoque consiste en identificar rápidamente las dos categorías extremas de lesiones, las cuales en su conjunto abarcan un número muy importante de víctimas: las heridas muy leves (Categoría III) y las heridas muy graves (Categoría IV), y en identificar y separar los casos fatales. Con estas dos categorías no se debe perder tiempo y los pacientes se deben trasladar rápidamente, desde el área de *triage* hasta áreas especialmente concebidas con esa finalidad.

El oficial de *triage* debe centrar la atención en las víctimas con heridas críticas y graves (Categorías I y II):

- pacientes que requieren reanimación y una intervención quirúrgica inmediata como parte del proceso de reanimación,
- pacientes que requieren una reanimación continua,
- pacientes que pueden tolerar una cierta demora hasta recibir atención quirúrgica.

El oficial de *triage* no debe administrar *tratamiento*, salvo en un caso: si el paciente no respira deberá abrir y limpiar la boca del herido y colocarlo en la posición lateral de recuperación, antes de pasar al próximo paciente.

El oficial de *triage* es asistido por un "equipo administrativo" compuesto por una enfermera y un secretario encargados de documentar los datos personales de cada paciente, custodiar los documentos y los objetos personales de los pacientes y obtener la firma de los formularios de consentimiento correspondientes. El personal responsable de la seguridad del hospital y el control de la multitud presente en la zona de llegada o en el área de *triage* también cumple una función importante.

El tratamiento inicial es administrado por un equipo especializado y los pacientes deben ser trasladados con la mayor rapidez posible, desde el área de *triage* hasta el quirófano o hasta la sala correspondiente, según la categoría de *triage*, a fin de dar cabida a los recién llegados. En estas áreas especiales pueden continuar las maniobras de reanimación, según necesidad.

Se recomienda *limitar* el empleo de rayos X; las radiografías, rara vez, son imprescindibles en estas circunstancias y el oficial de *triage* no debe esperar la radiografía, para decidir la categoría que le corresponde al paciente.

Se recomienda la colocación de un tabardo o un brazalete que identifique al portador como "oficial de *triage*". Si el oficial de *triage* debe abandonar la zona de *triage* puede entregar el elemento de identificación a su ayudante o a su reemplazante.

9.3.2 "Clasificar"

Después de "seleccionar" a las víctimas, a fin de ubicarlas en una categoría general, se lleva a cabo un segundo examen para "clasificarlas". Ninguna situación de *triage* es igual a otra y, por lo tanto, según la cantidad de personal disponible, el oficial de *triage* o un segundo médico a cargo continúa reevaluando a los pacientes de la cohorte incluida en la Categoría I. Durante el proceso de "clasificación", se identifican los pacientes que deberán ser enviados al quirófano en primer término; es decir, las *prioridades entre las prioridades*. En los pacientes restantes, están indicadas la observación vigilante y la continuación de las maniobras de reanimación.

La reevaluación puede revelar pacientes con un trastorno "emergente", que requieren tratamiento antes que los pacientes estables. Por ejemplo, uno de dos pacientes de Categoría I con heridas penetrantes del abdomen evoluciona hacia la inestabilidad hemodinámica, a causa de una hemorragia interna persistente, mientras que otro

paciente presenta pulsos y presión arterial estables, a causa de la interrupción de la hemorragia.

Los equipos quirúrgicos deben abocarse inmediatamente a la operación de los pacientes clasificados en la Categoría I. Puesto que la cantidad de víctimas es imprevisible, no es posible esperar la llegada y el *triage* de todos los pacientes, para determinar las prioridades quirúrgicas.

Siempre que existan dudas acerca de las prioridades quirúrgicas entre pacientes clasificados en la Categoría I, se recomienda insertar un tubo torácico y enviarlos al quirófano para realizar una laparotomía. ¡Manos a la obra!

El oficial de *triage* debe mantener una comunicación permanente con el quirófano para reevaluar permanentemente las prioridades quirúrgicas de la lista.

Mientras se espera la intervención quirúrgica, se pueden completar los estudios complementarios, pero este procedimiento no debe interferir con las maniobras de reanimación.

Estos principios también son válidos para las otras Categorías. La reevaluación de los pacientes clasificados en la Categoría II es responsabilidad del oficial de *triage* o del médico a cargo del departamento de emergencias. También se debe confeccionar una lista de prioridades quirúrgicas para los pacientes de esta categoría.

La reevaluación puede determinar el pasaje de una categoría a otra. El estado de un paciente que originalmente se asignó a la Categoría III, a causa de la ausencia de heridas graves *evidentes*, puede experimentar un deterioro brusco que obligue a reclasificarlo en las Categorías I o II. Si las reevaluaciones están a cargo de un subalterno, será necesario implementar un sistema para transferir pacientes de una categoría a otra, dado que la obligación de consultar al oficial de *triage*, antes de adoptar una decisión definitiva, implicaría una sobrecarga de trabajo para este último.

La parte más difícil del *triage,* generalmente, consiste en aceptar que, en algunos casos, sólo es posible administrar analgésicos paliativos y colocar al paciente en un sitio tranquilo, para que pueda morir dignamente y sin dolor. Una vez completado el tratamiento de las víctimas prioritarias, la reevaluación de los pacientes de la Categoría IV (si aún están con vida) puede determinar que el oficial de *triage* contemple la posibilidad de una intervención quirúrgica para algunos de ellos.

9.3.3 Evitar el sub*triage* y el sobre*triage*

El sub*triage* consiste en subestimar la gravedad de la lesión del paciente y, en consecuencia, en no asignarle la prioridad requerida. Por el contrario, el sobre*triage* consiste en sobreestimar la gravedad del la lesión y en clasificar al paciente en una Categoría más alta que la que realmente correspondería. Estos errores desvían los recursos de quienes realmente los necesitan en forma prioritaria y sobrecargan los servicios de cuidados intensivos. Las reevaluaciones repetidas permiten corregirlos.

Puede ser necesario transferir pacientes que reciben cuidados mínimos a otros sitios de convalecencia, incluso fuera del ámbito del hospital quirúrgico. En estos casos, es importante identificar correctamente a los pacientes para el tratamiento y el seguimiento ulteriores y mantener un cierto grado de control sobre su paradero. La documentación es importante: se puede perder a los pacientes con facilidad.

9.3.4 Evitar confusiones y desacuerdos con el equipo

Las decisiones relacionadas con el *triage* se deben respetar.

Durante el *triage* de un gran número de víctimas, no hay tiempo para discusiones. Las decisiones relacionadas con el *triage* deben ser "dictatoriales". El lugar apropiado para una discusión "democrática" y las críticas constructivas es la sesión de evaluación post*triage*.

Lo inesperado puede suceder a pesar del entrenamiento, la práctica y la planificación. El equipo hospitalario, dirigido por el líder del equipo, el oficial de *triage* o el jefe de enfermería, se verá, a menudo, obligado a improvisar e inventar nuevos protocolos y procedimientos, para adaptarse a situaciones imprevistas. Es importante no adoptar un enfoque dogmático, sino comprender cabalmente la lógica y la filosofía del proceso de *triage*, para adaptarse a las nuevas situaciones en concordancia con estos principios.

9.4 Documentación del *triage*

Los registros adecuados son esenciales y no se deben escatimar esfuerzos para consignar con precisión los aspectos más importantes de las heridas, el tratamiento y la categoría de *triage* del paciente.

Cada víctima se debe identificar y numerar con claridad y todas deben contar con una historia clínica. Se recomienda utilizar, para la ropa, bolsas grandes de polietileno rotuladas con el número del paciente y bolsas similares más pequeñas para guardar los objetos de valor de las víctimas. Estas bolsas se deben conservar separadamente y los objetos de valor en un lugar seguro.

Es importante idear algún tipo de sistema para indicar la categoría de *triage* del paciente. Una posibilidad consiste en atar etiquetas con códigos de colores alrededor de la muñeca, el tobillo o el cuello. Estos rótulos son fáciles de retirar y de cambiar, si fuese necesario modificar la categoría del paciente. La impresión de un número marcado con tinta "indeleble" en la frente de la víctima generará confusión, en caso que se deba modificar la categoría de *triage*.

La historia clínica del paciente debe contener información básica consignada en estilo telegráfico, claro y conciso sin omitir datos importantes. Esta información debe incluir *como mínimo* los siguientes datos:

- nombre, edad, sexo, hora en la que se produjo la lesión, causa de lesión y primeros auxilios administrados;
- hora del ingreso en el hospital;
- constantes vitales: PA, pulso, frecuencia respiratoria, estado neurológico;
- diagnóstico: la utilización de un diagrama (homúnculo) es sumamente útil;
- categoría de *triage* y
- órdenes preoperatorias completas.

Véase el Anexo 9.A: Muestra de tarjeta de *triage*.

Esta información básica reviste particular importancia, si se debe trasladar a los pacientes a otras instalaciones. Se debe confeccionar una lista de pacientes internados o tratados, para poder informar a los parientes o allegados interesados. Es posible que las autoridades locales soliciten información acerca de la cantidad de internaciones y muertes. Es necesario gestionar la relación con los medios de comunicación. Estas tareas están a cargo del líder del equipo de *triage* o de su reemplazante.

EXPERIENCIA DEL CICR

Durante la evaluación postriage se decidió utilizar una funda de plástico para proteger las tarjetas de triage del contacto con los líquidos corporales.



CICR

Figura 9.2
Estado de la ficha de ingreso, después del *triage*.

9

9.5 Plan de emergencia en casos de un gran número de víctimas: plan de *triage* en situación de catástrofe

Todos los hospitales que prestan tratamiento a los heridos de guerra deben estar preparados para recibir una gran cantidad de víctimas. Preparación significa planificación y entrenamiento.

9.5.1 Planificación



CICR

Figura 9.3
Interior de una tienda de *triage*.

La Figura 9.3 muestra una tienda de *triage*, en la que se destacan los factores siguientes:
- suficiente espacio para desplazarse;
- catres/camillas livianos baratos y fáciles de desplazar;
- carros pequeños para el traslado de los suministros médicos;
- frascos de suero suspendidos de una soga tendida a través de la instalación, para flexibilizar la ubicación de los pacientes;
- personal especialmente dedicado a trasladar a los pacientes en camilla;
- relativa escasez de personal realizando sus respectivas tareas en un ambiente aparentemente tranquilo.

Esta escena indica una organización correcta que requiere planificación del espacio, la infraestructura, el equipamiento, los suministros y el personal.



CICR

Figura 9.4
Alrededores de una tienda de *triage*.

La Figura 9.4 muestra los alrededores de una tienda de *triage*:
- la instalación es transitoria;
- hay espacio disponible para recibir ambulancias o agrandar las instalaciones;
- la estructura es liviana y fácil de montar o desmontar;
- la estructura es barata;
- se dispone de una torre de agua a proximidad;
- hay un cubo de desperdicios en el exterior de la tienda.

Esta escena indica una organización correcta que requiere planificación del espacio y la infraestructura.

Un sistema de *triage* no se puede improvisar sobre la marcha sino que requiere planificación y entrenamiento.

El equipo hospitalario debe estar preparado para enfrentar cualquier tipo de crisis: todos los hospitales deben contar con un plan de catástrofe/*triage* (véase el Anexo 9.B: Plan de emergencia hospitalario para la gestión de la afluencia masiva de víctimas). El objetivo de este plan es organizar:
- el personal;
- el espacio;
- los equipos;
- los suministros (médicos y de otro tipo);
- la infraestructura (agua, combustible para los generadores eléctricos, etc.);
- los servicios (lavandería, cocina y cafetería, etc.);
- el entrenamiento del equipo hospitalario;
- las comunicaciones;
- la seguridad.

9.5.2 El equipo

El equipo hospitalario debe programar una serie de reuniones para discutir la organización del plan de catástrofe/*triage*. Todas las personas que trabajan en el hospital deben conocer cabalmente los detalles del plan y las funciones previstas para cada una de ellas durante una crisis. El plan se debe detallar en un cartel, colocado en un lugar visible para que todos puedan familiarizarse con él.

La implementación del plan debe comenzar apenas se tengan noticias de la afluencia de una cantidad masiva de víctimas; debe incluir los mecanismos para decidir quién declarará la emergencia y en qué condiciones se aplicará el plan. La habitual lista de

operaciones y otras actividades de rutina se deben suspender, hasta que desaparezca la situación de emergencia. Este tipo de organización no requiere dinero ni tecnología especial sino tiempo, esfuerzo, disciplina y motivación. Cualquier plan de catástrofe debe consistir en la prolongación de las prácticas de rutina hospitalarias; en la medida de lo posible, las funciones asignadas al personal se deben asemejar a las tareas cotidianas. El plan no debe modificar radicalmente el funcionamiento habitual; la introducción de muchos procedimientos nuevos sólo contribuirá a aumentar la confusión.

Un plan de emergencia sencillo: personal, espacio, infraestructura, equipamiento, suministros = sistema.

9.6 El personal

En una situación de *triage* durante una catástrofe es esencial la voz de mando de tres responsables: el jefe del equipo de *triage*, el oficial de *triage* y la enfermera o el enfermero en jefe.

9.6.1 Jefe del equipo de *triage*

El jefe del equipo de *triage* es responsable de la coordinación y generalmente es el encargado de anunciar la puesta en marcha del plan de *triage* hospitalario. Más tarde, este profesional se encargará de coordinar el trabajo de las diferentes unidades y los diferentes servicios, y de asegurarse de que todos los departamentos estén debidamente informados de las maniobras que se han de realizar. El jefe del equipo de *triage* es el responsable de supervisar la situación en general y efectuar reevaluaciones constantes, para determinar la necesidad de personal, suministros o salas adicionales. Además, el jefe del equipo de *triage* se debe mantener informado de lo que sucede fuera del hospital y en contacto con las autoridades pertinentes, para enterarse y prepararse con tiempo para la llegada de nuevas víctimas, a causa de combates continuos.

9.6.2 Oficial de *triage*

El oficial de *triage* es el encargado de llevar a cabo el *triage* clínico propiamente dicho y asignar una categoría a cada paciente en el momento de la llegada al hospital. Ha habido numerosos debates para decidir quién debería ser el encargado del *triage*: ¿el cirujano o el anestesista? No existe una regla inflexible. Cada equipo hospitalario deberá basar la decisión según las circunstancias.

La lógica del *triage* indica que esta función se debería asignar a la persona más experimentada y respetada, dispuesta a asumir la responsabilidad. Esta persona debe saber cómo organizar la zona del departamento de emergencias/área de *triage* y conocer cabalmente el funcionamiento y las posibilidades y limitaciones del hospital.

Más importante aún, el equipo hospitalario debe acatar las decisiones adoptadas por el oficial de *triage*. El personal hospitalario, los parientes de la víctima y los jefes militares pueden intentar ejercer influencia sobre las decisiones de *triage*, pero es esencial tener presente que estas decisiones se deben basar exclusivamente en factores médicos. Esto puede ser especialmente difícil en un hospital público, en el cual entre las víctimas pueden encontrarse amigos y familiares del personal. La toma de decisión acerca de las prioridades terapéuticas, exclusivamente sobre la base de las necesidades médicas y los recursos disponibles, en los casos en que las víctimas son amigos o parientes del personal puede ser una tarea sumamente dolorosa. El personal hospitalario debe ser capaz de continuar desempeñando sus tareas y aceptar las decisiones de *triage*. Por estos motivos es esencial que el oficial de *triage* posea la experiencia necesaria y cuente con el respeto incondicional del personal.

Oficial de *triage*

No existe ninguna otra tarea en el ámbito de la medicina que exija tanta sensibilidad, pericia y juicio como la categorización de las víctimas y la determinación de las prioridades de tratamiento.

9.6.3 Enfermera/enfermero en jefe

La enfermera en jefe se encarga de la organización del personal de enfermería y paramédico (de laboratorio, de farmacia, etc.), y del personal de apoyo no médico (encargados de los carritos/camilleros, personal de cocina, lavandería, limpieza, etc.). Esta función es esencialmente coordinadora. Las tareas clínicas o de supervisión por parte de la enfermera en jefe dependen de la situación particular del hospital en que desempeña sus funciones.

9.6.4 El equipo

El hecho de que una persona se desempeñe como jefe en más de un sector depende de la disponibilidad de personal competente. En un hospital pequeño, el jefe del equipo de *triage* puede ser también el oficial de *triage*. En un hospital de mayor envergadura, es posible que la función coordinadora sea responsabilidad de otra persona, como un empleado administrativo o la enfermera en jefe. En un hospital muy grande, las tres funciones serán desempeñadas por tres personas diferentes.

EXPERIENCIA DEL CICR

¿Cuál es la realidad sobre el terreno?

En numerosos hospitales rurales, el único cirujano también se desempeña como director del hospital. Esta misma persona, a menudo, también es el jefe del equipo de triage y el oficial de triage. Después de efectuar el triage, el cirujano y la única enfermera auxiliar de anestesia se dirigen hacia el quirófano. Si en este momento hay una nueva afluencia de víctimas, ¿quién se encargará de efectuar el triage? ¿Quién será responsable de las tareas de coordinación indispensables? La respuesta es: un médico general o la enfermera en jefe. Estos aspectos del problema se deben resolver de antemano y deben formar parte integral del plan de catástrofe hospitalario.

El CICR colabora con la Sociedad de la Media Luna Roja Somalí para administrar el Hospital Keysaney en el norte de Mogadiscio, en dónde el proceso de triage se implementó sistemáticamente desde 1992, hasta la fecha de redacción de este capítulo. El oficial de triage en el departamento de emergencia es una enfermera con experiencia "porque es la única persona capaz de organizar las cosas".

9.6.5 Grupos de *triage*/equipos de enfermería

Estos equipos se desempeñan en el área de *triage* y son responsables de las tareas siguientes:

1. Colocación de los catéteres intravenosos y obtención de sangre para determinar el grupo sanguíneo y efectuar las pruebas de compatibilidad.
2. Administración de vacuna antitetánica, antibióticos, analgésicos y otros fármacos según necesidad.
3. Colocación de apósitos en las heridas y entablillado de las fracturas.
4. Sondaje vesical, si corresponde.
5. Ordenar la afluencia de las víctimas clasificadas en las distintas categorías hacia el quirófano o hacia las zonas adecuadas, para continuar la reanimación, esperar tratamiento o recibir un tratamiento mínimo.

El plan de catástrofe puede ser nominativo y designar por sus nombres al oficial de *triage* y a los grupos de *triage* (encargados de colocar los catéteres IV, vendar las heridas, administrar analgésicos y antibióticos, etc.) (Figura 9.5) *o* puede especificar solamente la función a cumplir (doctor del departamento de emergencias 1, enfermera del departamento de emergencias 3), independientemente de quien esté de turno ese día. El método empleado depende del sistema de dotación de personal y de la disponibilidad de personal del hospital.


GENERAL DISASTER PLAN OF ADI-UGRI HOSPITAL

If disaster is notified, the emergency room (ER) or first aid staff or the hospital should take the following steps or phases.
1. Inform senior medical staff or director.
2. Activate a disaster plan.
3. Actual scene with patients i.e. – screen/triage (first aid, OPD and/or wards).
– Intervention/decision

ORGANISATION OF DISASTER TEAMS

I. TRIAGE (screening) TEAM: 1 or 2 doctors –
1 or 2 nurses –
(A,B,C etc.)

Team "A": serves all teams in OPD, OR and/or wards.
1. Surgeons = (a) (coordinator) (b)
2. Anesthetist =
3. Lab. tech. = (a) (b)
4. Dental clinician =
5. Supply officer/messenger =
6. All other OR staff
7. Stretcher-bearers = National services and gardeners.

Team "B": Nurses and health assistants (in the screening area).
1. Head nurse or coordinator =
2. Vital sign taking = Nurse Nurse
= H.A. H.A.
3. Infusion setting = Nurse Nurse
= H.A. H.A.
4. Dressing = Nurse Nurse
= H.A. H.A.
5. Medication = Nurse Nurse
= H.A. H.A.
6. Messenger (runner) = H.A. + Others
7. Supply = Pharmacy Tech. Or equivalent =

Team "C" = reserves and standby:
All pharmacy, X-ray, Lab. Tech .... + all administrative staff

III. CONTROL (COORDINATING) TEAM:
1. Medical director
2. Administrator
3. Matron
4. Others if necessary (police etc...)
Room = Medical Director's or Administrator's Office
= 2 nurses + one/two health assistants
- When necessary to help casualties at the scene
- Role is to rescue, triage and life-saving treatment only
- Decision to send a team = by medical director/ senior doctor surgeon.
- If patients can arrive within 20', then send an ambulance only.

N.B. Members of teams can be increased, replaced or rotated as necessary. Each resuscitation team should have a disaster trolley or medicine-board or table for essential supplies or equipment. Example: infusion sets, Dressing materials, BP apparatus, IV fluids, airway suction tubes, plasters etc....

M. Ghebrehiwet / MoPH Eritrea

Figura 9.5
Ejemplo de plan de catástrofe/triage nominativo, en un hospital rural pequeño.

9.6.6 Cirujanos y personal de quirófano

Estos miembros del personal tienen la responsabilidad de preparar el quirófano a la espera de las víctimas. El cirujano del quirófano deberá tratar pacientes que no examinó con anterioridad y que no se acompañan de un nombre o de un formulario de consentimiento informado firmado. En otra situación, este procedimiento sería considerado como una práctica negligente, lo que implica la necesidad de otro "ajuste" mental.

9.6.7 Descanso y alivio de tensiones

Es importante tener en cuenta la necesidad de *descanso y alivio de tensiones* del personal. El *triage* no es una actividad de rutina. Es posible que sea necesario modificar el sistema de turnos, para poder hacer frente a la mayor carga de trabajo; por ejemplo pasar de los tres turnos de 8 horas habituales a dos turnos de 12 horas.

Durante una crisis, el equipo hospitalario estará sometido a intensas tensiones físicas y emocionales. Es importante que todo el personal se organice, para poder actuar eficazmente y mantener una actitud profesional. Como se mencionó antes, durante un conflicto armado puede tener lugar una afluencia masiva de víctimas, todos los días, durante varias semanas o meses. Es imposible predecir cuánto durará esta situación.

EXPERIENCIA DEL CICR

Durante el comienzo de los combates de Monrovia, en 2003, el equipo quirúrgico trabajó 48 horas sin parar y sin dormir, hasta que le resultó materialmente imposible seguir operando. Ulteriormente, se estableció un horario operatorio estricto de no más de 18 horas, que permitió mantener el ritmo operatorio durante tres meses.

La situación de *triage* es fatigante para todos. Es posible que a causa de un sentido erróneo del deber profesional a algunas personas les resulte difícil aceptar que *necesitan* un descanso, pero se debe insistir hasta convencerlas. El trabajo continuo durante períodos prolongados, sin dormir lo suficiente, determina que el personal hospitalario pierda la capacidad de tratar correctamente a los nuevos pacientes que afluyen ininterrumpidamente.

9.7 Espacio

Durante la afluencia masiva de víctimas, es necesario reorganizar los distintos departamentos hospitalarios, en función del plan prefijado. Además del hospital propiamente dicho, el plan debe incluir otros lugares alternativos (edificios, refugios subterráneos, etc.), que se puedan utilizar en caso de evacuación hospitalaria forzada por motivos de seguridad. Esta situación equivaldría a la generada por la destrucción de las instalaciones hospitalarias o de las rutas de acceso, como consecuencia de una catástrofe natural (terremoto, alud, maremoto, etc.).

El departamento de emergencias habitual para la recepción y el internamiento puede no ser lo suficientemente grande para alojar a una gran afluencia de heridos. Se debe seleccionar previamente una zona grande y extensible que pueda servir de departamento de *triage*.



R. Aburabi / CICR

Figura 9.6.1
Departamento de triage alternativo, en un edificio abandonado: vacío.

R. Aburabi / CICR

Figura 9.6.2
Las mismas instalaciones: llenas.

Por razones religiosas y culturales, en ciertos contextos puede ser necesario tener áreas separadas por sexo, para las víctimas múltiples que llegan al hospital. Esta posibilidad se debe tener en cuenta durante la planificación.

Una vez efectuado el *triage*, los pacientes se trasladan al quirófano o a las salas correspondientes.

Las diferentes unidades o salas se deben identificar según las distintas categorías de *triage*. Los pacientes clasificados en la Categoría I, los cuales requieren reanimación y cirugía inmediata, podrían ser trasladados a una unidad de cuidados intensivos preoperatorios cerca del quirófano, a la espera de que se libere una mesa de operaciones. En esta sala puede continuar la reanimación con hidratación IV, bajo estrecha supervisión. La cohorte de pacientes de la Categoría II que requieren cirugía, pero no con carácter de urgencia, se puede agrupar en una sala especial donde pueda recibir tratamiento (antibióticos, analgésicos, hidratación IV, apósitos), bajo observación, a la espera de la intervención quirúrgica.

Los pacientes de la Categoría III que sufren heridas superficiales se pueden trasladar al departamento de cuidados ambulatorios o a una zona de convalecencia fuera del hospital quirúrgico. Este grupo está compuesto por numerosos pacientes que se encuentran lúcidos, asustados o en un estado de pánico (a causa de los disparos y los bombardeos) y que, a menudo, padecen dolor. La organización y la dotación básica de personal en este espacio son factores esenciales para poder identificar y aislar a estos pacientes, brindarles un tratamiento rápido y darles el alta.

Por último, se debe disponer de una habitación tranquila y aislada para los pacientes de la Categoría IV, quienes padecen heridas muy graves y a quienes se debe dejar morir en paz y dignamente. Si corresponde, en estos casos están indicadas la inserción de un catéter intravenoso y la administración de analgésicos paliativos.

Es importante establecer algunas disposiciones para regular correctamente la visita por parte de los amigos y familiares de todos los pacientes gravemente heridos. Este procedimiento se realiza en el marco de las medidas de seguridad necesarias (véase la Sección 9.13).

9.8 Equipo y suministros

En el sitio de arribo al hospital durante el *triage* se necesita una cantidad importante de camillas o carros para dar cabida a las víctimas que llegan continuamente en las ambulancias. En el área de *triage* se requieren mantas y sábanas, y las sogas tendidas para suspender los frascos de suero. Es necesario preparar y guardar conjuntos completos de suministros para el *triage* en cajas o baúles que se puedan trasladar con facilidad al área de *triage* desde un depósito accesible.

Las cajas de *triage* deben contener:
- guantes de plástico o de látex desechables;
- equipos para punción venosa;

- frascos de suero (fluidos IV);
- apósitos, vendas, tijeras;
- catéteres, sondas nasogástricas;
- medicamentos probablemente necesarios.

Huelga decir que estas cajas de *triage* se deben inspeccionar regularmente para descartar insumos vencidos. Es probable que convenga almacenar los fármacos por separado. Las reservas deben incluir antibióticos y analgésicos adecuados, así como vacuna y suero antitetánicos.

Es importante almacenar una reserva razonable de elementos necesarios, para el tratamiento de otros casos en las salas. Se debe contar con un número suficiente de bloques para elevar el pie de la cama, atriles portasuero, apósitos, yeso, férulas y aparatos de tracción.

Según la situación particular del hospital, la farmacia puede o no almacenar los suministros designados para el *triage* de emergencia. Es posible que el reabastecimiento del hospital sea afectado por la interrupción de las líneas normales de abastecimiento, como consecuencia de las hostilidades.

Es importante preparar y mantener las carpetas con la documentación y la historia clínica, y asignar *a cada paciente un número único*. Cada carpeta debe incluir un formulario de *triage*/ingreso, una hoja de equilibrio hídrico y formularios para órdenes de análisis clínicos y estudios radiográficos.

9.9 Infraestructura

Se debe garantizar la provisión suficiente de agua potable y electricidad, la higiene adecuada y la eliminación de los desechos. Esta planificación puede incluir reservas especiales de combustible para los generadores eléctricos. También es importante mantener una reserva de piezas de repuesto, dado que, a menudo, los aparatos dejan de funcionar en plena situación de emergencia.

La asignación de funciones, responsabilidades y tareas no se limita al personal médico. Los técnicos y el personal encargado del mantenimiento, el funcionamiento de los generadores y la provisión de agua deben operar mediante un sistema especial de turnos que garantice su disponibilidad a toda hora.

9.10 Servicios

El personal hospitalario, los pacientes y sus familiares, y los voluntarios necesitan alimentarse. La ropa de cama del hospital se debe lavar y el quirófano se debe reesterilizar. El plan de catástrofe debe incluir el personal y las instalaciones de la cocina, la cafetería y la lavandería. La presencia de los familiares en el área de *triage* entorpece el funcionamiento general, pero la energía de estas personas puede ser aprovechada con resultados positivos. Los familiares pueden donar sangre y ayudar a transportar las camillas o el agua, limpiar las instalaciones, cocinar, etc.

9.11 Entrenamiento

El equipo hospitalario debe efectuar prácticas regulares con distintos escenarios de *triage* en forma aislada o como parte integral de un plan de catástrofe o de preparación para un conflicto armado de alcance nacional. Los voluntarios de la Sociedad Nacional de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja y sus socorristas pueden ser movilizados para trabajar en el hospital o para “actuar” como si estuvieran heridos.

Los protocolos clínicos y las recomendaciones para el *triage* se deben normalizar y redactar de manera que sean comprendidos claramente por médicos y enfermeras. Este enfoque ayuda a evitar confusiones y desacuerdos en momentos de tensión y fatiga.

En la medida de lo posible, después de cada episodio de *triage*, el personal se debe reunir para comentar y discutir las virtudes y los defectos del procedimiento realizado. Esta evaluación permite introducir mejoras para el *triage* de la próxima ola de víctimas.

Esta experiencia puede ser sumamente estresante para una parte o la totalidad del equipo hospitalario. La discusión franca y abierta acerca de lo sucedido y de los motivos por los que se adoptaron determinadas decisiones puede ser muy beneficiosa e incluso terapéutica.

9.12 Comunicación

Si el hospital forma parte de un sistema de salud integral, la coordinación y la comunicación con otras instituciones sanitarias podrían permitir el traslado de los heridos desde un hospital sobrecargado de trabajo hacia otro que recibió un menor número de víctimas. También es posible que otras instituciones sanitarias colaboren con el aporte de personal.

El plan debe incluir los medios para comunicarse con el personal fuera de servicio, dado que si se desarrollan combates en la zona, es posible que sea difícil llegar al hospital. Durante las hostilidades o los disturbios urbanos, los teléfonos móviles, a menudo, dejan de funcionar (o su funcionamiento es interrumpido por las autoridades).

En una era de comunicación masiva inmediata, el contacto con los medios es inevitable y lo que sucede en el hospital se puede utilizar fácilmente con fines políticos. Los pacientes, el hospital y el personal hospitalario están protegidos por el derecho internacional humanitario. Evidentemente, los hospitales militares y civiles gubernamentales no son "políticamente" neutrales y no se puede esperar que lo sean. No obstante, el personal hospitalario debe actuar y expresarse públicamente de conformidad con su neutralidad e imparcialidad "médicas". Es necesario designar un "vocero oficial" del hospital.



R. Aburabi / CICR

Figura 9.7.1
"Tienda de *triage*" en frente del hospital, en Monrovia.



R. Aburabi / CICR

Figura 9.7.2
La "tienda de *triage*", vista desde el exterior.

9.13 Seguridad

Por último, aunque no por ello menos importante, se debe pensar en la seguridad de las instalaciones hospitalarias, los pacientes y el personal. En los conflictos armados, a raíz de los cuales hay múltiples víctimas, los heridos en general son acompañados hasta el hospital por dos a cuatro amigos, familiares, camaradas o transeúntes que colaboraron con la evacuación y el traslado. También es posible que los espectadores curiosos intenten entrar al hospital. La población civil puede encontrarse en estado de pánico y considerar que el hospital es un lugar seguro. Este fenómeno bien conocido se denomina "reacción de convergencia". El miedo y la excitación de la gente contribuyen a la confusión y al riesgo, sobre todo si muchas de las personas presentes en la multitud están armadas. Las restricciones para el ingreso al hospital disminuyen considerablemente la confusión reinante.

Uno de los principales factores responsables de la reacción de convergencia y la confusión es la falta de un *triage* prehospitalario adecuado, a menudo, observada en un contexto urbano. Como se mencionó en el Capítulo 7, las ambulancias en las que se traslada a las víctimas evacuan a los muertos y las víctimas gravemente mutiladas en primer lugar, los heridos superficiales que generalmente profieren gritos para llamar la atención, en segundo lugar, y los heridos graves que requieren una intervención quirúrgica de emergencia, en último término.

Es importante garantizar la seguridad apostando guardias en la entrada del hospital. Sólo se debe permitir el ingreso de los heridos, a veces acompañados por un familiar cercano, de conformidad con las costumbres locales. Las armas se deben dejar en la entrada del hospital.

Es necesario bloquear el acceso al área de *triage* y apostar un guardia también allí, para evitar que los curiosos y otros pacientes se mezclen con las nuevas víctimas.

Se debe impedir que la gran cantidad de familiares y allegados que, inevitablemente, se dirigen hacia el hospital interfieran con el trabajo del personal sanitario. Es necesario instaurar un sistema de visitas para allegados y familiares que reduzca el riesgo de "fricciones". En ciertas situaciones también es necesario organizar y brindar alimentos y alojamiento en la vecindad del hospital.

El hecho de que los guardias estén armados o no depende de las circunstancias locales. El DIH no prohíbe la presencia de guardias armados, si el objetivo es mantener el orden y proteger a los pacientes y al personal hospitalario.

En situaciones extremas, el hospital puede organizar un compartimento que funcione como "esclusa o cámara de seguridad"[4], en el hospital o en la zona de *triage*. Este "canal" de tránsito obligatorio permite controlar mejor a la multitud y sobre todo a las personas armadas.

R. Aburabi / CICR

Figura 9.7.3

Voluntarios en el interior de la "tienda de *triage*", antes de la llegada de las víctimas.



R. Aburabi / CICR

Figura 9.7.4

Voluntarios, después de la "acción".

EXPERIENCIA DEL CICR

En 1992, el hospital del CICR en Kabul, Afganistán, dispuso contenedores de acero comerciales, en cuyos extremos se improvisaron puertas en la entrada del hospital, para crear un "túnel" que permitiese "filtrar" a las personas que pretendían ingresar al hospital. El ancho de las puertas se calculó de manera que solamente permitiese el paso de una camilla.

En 1992, el hospital del CICR y la Sociedad de la Media Luna Roja situado en Mogadiscio, Somalia, funcionaba en el predio de una cárcel reformada. Un primer conjunto de portones custodiados por guardias conducía a un área de triage, en el interior de una tienda de campaña grande. Un segundo conjunto de puertas separaba la tienda de triage del complejo hospitalario propiamente dicho, lo que permitía controlar el ingreso al hospital.

El equipo quirúrgico del CICR que desempeñó sus tareas en el JFK Memorial Hospital de Monrovia, Liberia, en 2003, montó una "tienda de triage" inmediatamente, al exterior de la entrada del hospital. En realidad, este sitio no era un lugar de triage médico sino más bien una "tienda de desarme", en la que se procedía a desarmar a los combatientes; a remover las ropas sucias, las armas y los proyectiles de los heridos y a dar primeros auxilios básicos. Ulteriormente, los heridos (desarmados) eran trasladados en camillas al departamento de triage, para efectuar el triage clínico.

9.14 Resumen de la teoría y la filosofía del *triage*: clasificar según la prioridad

El proceso de triage consta de tres componentes:

1. La evaluación clínica para determinar los pacientes que deben aprovechar en primer término el tiempo y los recursos quirúrgicos limitados disponibles.
2. La organización y la gestión necesarias para el ingreso hospitalario de una gran cantidad de heridos.
3. La reevaluación del mecanismo de triage y su adaptación a la afluencia de heridos.

4 Una esclusa es un compartimiento con puertas de entrada y salida, para modificar el nivel del agua y permitir que los barcos pasen de una profundidad a otra. Este sistema permite controlar el movimiento entre zonas con diferentes niveles de agua. Por analogía, el compartimento de seguridad permite controlar el movimiento de personas entre las distintas áreas de un hospital.

9.14.1 Sistema de *triage*: un plan de emergencia sencillo para organizar el personal, el espacio, la infraestructura, el equipo y los insumos

La afluencia repentina de una cantidad masiva de víctimas puede tener lugar en cualquier momento. La planificación y el entrenamiento previos aumentan la eficacia del sistema. Si no se dispone de un plan para la recepción y el *triage* de las víctimas, se instalará el caos. Sin embargo, el personal hospitalario también debe estar preparado para improvisar ante una situación imprevista.

En la planificación de emergencias es esencial el cálculo de la capacidad hospitalaria.

Un plan de emergencia y la organización no cuestan dinero, pero requieren tiempo, esfuerzos, disciplina y motivación.

9.14.2 Los planes de emergencia hospitalarios para el *triage* en situaciones de catástrofe difieren y no existen dos escenarios de *triage* que sean iguales

Los equipos hospitalarios deben realizar prácticas regulares, en las que se simule la afluencia masiva de heridos como consecuencia de un conflicto armado o de una catástrofe natural. Es importante que estos ejercicios abarquen distintos escenarios y se adapten a las circunstancias particulares del hospital involucrado.

9.14.3 Política de "lo mejor para la mayoría"

Los pacientes prioritarios son aquellos con una probabilidad razonable de sobrevivir en buenas condiciones, realizando la menor cantidad posible de trabajo quirúrgico.

El *triage* es esencial para poner algo de orden en una situación caótica.

Aun con un plan de catástrofe óptimo y un entrenamiento intensivo, la afluencia masiva de víctimas *siempre* es estresante y genera confusión. La flexibilidad y la capacidad de adaptación del equipo hospitalario son factores de gran importancia. El *triage* no consiste solamente en una serie de reglas sino que obedece a una lógica y a una filosofía que se deben adaptar a cada situación particular. El *triage* no es meramente una ciencia sino un arte.

Obsérvese que:

Para mayor información práctica acerca de la organización de la gestión hospitalaria en una situación de *triage* el lector puede consultar el manual del CICR *Hospitals for War-Wounded: A Practical Guide for Setting up and Running a Surgical Hospital in an area of Armed Conflict* (véase Bibliografía seleccionada).

En un contexto militar, todos los manuales de cirugía de guerra de referencia publicados por y para las fuerzas armadas versan sobre la organización y la implementación del *triage* en condiciones de restricciones militares.

ANEXO 9.A Muestra de ficha de triage

Tarjeta de triage Nº: ________________

Nombre: ____

Proveniente de: ____ Hombre/Mujer/Edad: ______________________________

Fecha: ____ Hora: ____

Herida de bala: ☐ Mina: ☐ Fragmento: ☐ Explosión: ☐ Quemadura: ☐ Otra: ________________

Tiempo transcurrido desde la lesión: ______________________

Estado general:

Pulso: __________________ PA: ________________________ Frecuencia resp.: ______________ Sensorio: ________________

Evaluación de la herida:

Categoría de triage:

I	II	III	IV

ANEXO 9.B Plan de emergencia hospitalario para la gestión de la afluencia masiva de víctimas

PLAN DE EMERGENCIA HOSPITALARIO PARA LA GESTIÓN DE LA AFLUENCIA MASIVA DE VÍCTIMAS										
FASE	Afluencia de heridos (número de pacientes)	Seguridad + camilleros	JET/OT/EJ	Área de triage (DE + DPA) + sala de fisioterapia	Quirófano	Salas	Administración	Laboratorio/ Radiología	Cocina/ Lavandería/ Sastrería	Transporte
1	**1 – 10**	Rutina	EJ informada Quirófano informado	Rutina	Interrumpir rutina Informar a las salas	Rutina Interrupción del envío al quirófano de pacientes con operaciones programadas	Rutina	Rutina	Rutina	Rutina
2	**11 – 20**	Guardias adicionales en la entrada	Informar al JET: Iniciar el triage EJ: informar a las salas, al quirófano, a la administración	Solicitar material y personal de triage	Mantener al personal de guardia Verificar los suministros	Actualizar el número de camas disponibles Informar a la EJ y el JET	"	"	"	Ambulancia preparada
3	**21 – 30**	Las visitas deben partir Suspensión de las visitas	Mandar llamar a las enferme-ras de turno Asegurarse de que todo el personal tenga períodos de descanso	Mandar llamar al personal adicional Personal de fisioterapia preparado para ayudar con el triage en las salas	Equipo quirúrgico y personal adicionales en espera	"	Mantener al personal de farmacia de guardia	"	Preparar alimentos y bebidas para el personal de quirófano si así se lo solicita	"
4	**31 – 40**	"	EJ: reevaluar la situación de las camas JET: supervisar la situación en el quirófano	"	"	Evaluar las necesidades del personal adicional Informar a la EJ	Mantener al comprador y al responsable de las reservas de guardia	Mandar llamar a personal suplementario, si es necesario	Lavandería: la prioridad es la ropa de quirófano	Ómnibus preparado para transportar al personal
5	**41 – 50**	Mandar llamar camilleros y portadores suplementarios	JET/EJ: reevaluar Definir las necesidades del personal, número de camas, suministros	"	Verificar los suministros Abrir las reservas de ropa blanca	"	Supervisar las necesidades del personal	"	Abrir las reservas de alimentos de emergencia	"
6	**> 50**	"	REEVALUAR NUEVAMENTE	"	"	"	Contemplar un área de descanso y procurar comodidades para dormir al personal de turno	"	Suministrar alimentos y bebidas para todo el personal, si así se solicita	"

DE: Departamento de emergencia
EJ: Enfermera en jefe
DPA: Departamento de pacientes ambulatorios
OT: Oficial de *triage*
JET: Jefe del equipo de *triage*

Capítulo 10

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS HERIDAS DE GUERRA

10.1 Introducción

Existen numerosos factores que determinan el resultado final del tratamiento de los heridos de guerra:

- la lesión propiamente dicha: la importancia clínica de la herida depende de la gravedad del daño tisular y de las estructuras anatómicas afectadas (es decir, del tamaño y la localización de las heridas);
- la condición general del paciente: estado nutricional, (des)hidratación, enfermedades concurrentes, resistencia del huésped, etc.;
- la asistencia médica prehospitalaria: protección, refugio, primeros auxilios, *triage*, tiempo de evacuación;
- las maniobras de reanimación, sobre todo en los casos de *shock* hemorrágico;
- el *triage* hospitalario;
- la intervención quirúrgica;
- los cuidados de enfermería posoperatorios y
- la fisioterapia y la rehabilitación.

Sin embargo, el procedimiento aislado de mayor importancia que el cirujano debe llevar a cabo en la gran mayoría de las víctimas es la escisión y el desbridamiento de la herida[1].

Los principios fundamentales del tratamiento de las heridas traumáticas se conocen desde hace mucho tiempo. Ibn Sinna (Figura 10.1) ya se había referido a este tema y lo mismo hizo Alexander Fleming, mil años más tarde.

> "La gravedad de la infección de estas heridas (de guerra) es meramente consecuencia de la destrucción muy importante de los tejidos por el proyectil, lo que crea un inmejorable caldo de cultivo, para el desarrollo de bacterias que superan el alcance de los mecanismos de defensa naturales del organismo. Si el cirujano lograra extirpar completamente este tejido muerto, estoy seguro de que la incidencia de infección sería insignificante".
>
> Alexander Fleming[3]

El personal sanitario del CICR, a menudo, ha sido testigo de la forma en que el personal médico sin experiencia de un país de bajo nivel de ingresos se enfrenta por primera vez a las heridas de guerra graves. La reacción inicial consiste en intentar detener la hemorragia "cerrando los agujeros". Si se cuenta con material de sutura, en general se procede a coser los bordes de las heridas sin resecar el tejido necrótico. Si no se dispone de material de sutura, se tiende a taponar las heridas con compresas de gasa. Estos procedimientos conducen rápidamente al desarrollo de una infección, que generalmente se trata mediante el reemplazo frecuente de los apósitos y la administración anárquica de antibióticos, que agota una reserva hospitalaria de por sí escasa. El resultado final puede ser la recuperación lenta del paciente, con una discapacidad grave residual o, con mayor frecuencia, la aparición de complicaciones mayores que, a menudo, provocan la muerte del paciente y generan una profunda sensación de frustración en el personal médico.

Á. Molde / CICR

Figura 10.1

"Los tejidos comprometidos se deben resecar a tiempo." Ibn Sinna, *Qanun fi al-Tib*[2].



K. Barrand / CICR

Figura 10.2.1

Sutura primaria de la herida, sin desbridamiento para "cerrar el agujero"..



K. Barrand / CICR

Figura 10.2.2

Al remover las suturas se observa la secreción de pus.

1 El término "desbridamiento" deriva de la palabra francesa "débridement", utilizada para designar la resección de una constricción, o brida, y facilitar el drenaje y el alivio de la tensión mediante la incisión. La palabra "escisión" significa resección. La Conferencia quirúrgica aliada para el estudio de las heridas de guerra que tuvo lugar en París, en 1917, dio origen a una confusión terminológica, en la que la el término francés pasó a significar escisión o resección de una herida (eliminación del tejido necrótico) para los cirujanos de habla inglesa.
Otro malentendido podría derivar del hecho de que el término "escisión", utilizado en relación con el cáncer generalmente, significa una "*escisión en bloque*" que abarca un amplio margen de tejido sano circundante. En este manual, los términos "escisión" y "desbridamiento" se utilizan como sinónimos y designan la eliminación del tejido necrótico o desvitalizado.

2 Ibn Sinna, Avicena (980-1.036 EC), médico y filósofo persa, autor de *Qanun fi al-Tib* (Las leyes de la medicina).

3 Alexander Fleming (1881-1955), médico británico descubridor de la penicilina. Fleming A. On the bacteriology of septic wounds. *Lancet* 1915; 186: 638-643.

El tratamiento básico de las heridas de guerra es un arte que se basa en principios científicos sólidos. Un conocimiento cabal de la balística de las heridas ayuda a evaluar con mayor precisión la magnitud del daño tisular y determinar la intervención quirúrgica necesaria, aunque no permite explicar todas las heridas ni administrar un tratamiento específico en todos los casos. El conocimiento del arma causal reviste utilidad clínica sólo en algunos casos esporádicos.

La balística de las heridas nos enseña que el efecto de cavitación de los proyectiles propaga microorganismos patógenos, fragmentos de piel y de ropa contaminados, y polvo hacia la profundidad de la herida. La explosión de las minas antipersonal proyecta fragmentos de calzado o de los huesos del pie, gravilla, tierra, hojas, hierbas y fragmentos de la mina propiamente dicha hacia los tejidos proximales. Si bien las heridas están contaminadas desde el inicio, la infección recién se instala, después de transcurridas 6 a 8 horas. Por lo tanto, lo ideal sería desbridar la herida en las primeras seis horas; lamentablemente, este objetivo no siempre se cumple.

CICR

Figura 10.3

Herida causada por una mina terrestre antipersonal: las heridas de guerra están sucias y contaminadas.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Las heridas de guerra son heridas sucias y contaminadas, desde el momento mismo en que se producen.

Independientemente del arma causal, es esencial un examen meticuloso del paciente y de las heridas.

Examen del paciente:
- examen y reanimación iniciales y
- examen completo para identificar todas las heridas abiertas y los traumatismos cerrados.

Examen de las heridas y los órganos afectados:
- intervenir quirúrgicamente o no;
- establecer las prioridades si se necesita más de una intervención quirúrgica y
- planificar la operación.

Obsérvese que:

El manejo de las heridas descuidadas e incorrectamente tratadas se comenta en el Capítulo 12.

10.2 Examen completo

Todas las heridas afectan los tejidos blandos y muchas de ellas se complican por la lesión de otras estructuras. *Las heridas de guerra, a menudo, son múltiples* y sus *mecanismos fisiopatológicos también lo son*. Por ejemplo, la explosión de una bomba puede provocar simultáneamente lesiones secundarias a la onda expansiva primaria, heridas penetrantes por fragmentos metálicos, traumatismos cerrados y quemaduras. El examen minucioso y exhaustivo del paciente es importante para determinar la localización y la magnitud de *todas* las heridas presentes, a fin de establecer cuáles requieren una intervención quirúrgica y planificar mejor la secuencia de operaciones.



H. Nasreddine / CICR

Figura 10.4

Orificios de entrada y de salida de una herida toracoabdominal. ¡Pensar en términos de anatomía!

Como se mencionó en el Capítulo 8, el cirujano debe tratar de identificar el trayecto de todos los proyectiles. La herida puede perforar la parte corporal afectada de lado a lado o el proyectil puede quedar retenido en el interior del cuerpo. Los orificios de entrada y de salida pueden estar ubicados en el mismo nivel o en distintos niveles. El cirujano debe tener presente las estructuras anatómicas, a lo largo de la trayectoria probable del proyectil, las cuales pueden incluir una zona vital como la cavidad craneal, el tórax o el abdomen. El cirujano debe pensar en términos de "anatomía".

El examen puede revelar una tumefacción tensa y dolorosa a la palpación asociada con una herida que atraviesa la pantorrilla de lado a lado. Este hallazgo indica la presencia de un hematoma y un daño muscular importante; por el contrario, los

mismos orificios de entrada y salida en una herida con tejidos blandos y relajados indican que el daño es mínimo. En estos casos el cirujano debe pensar en términos de "patología".

Es importante identificar fracturas y lesiones de los vasos y los nervios periféricos. En situaciones de evacuación retardada se puede auscultar un *soplo* vascular y palpar un "frémito" indicativos de la formación de un seudoaneurisma o de una fístula arteriovenosa. Se deben evaluar la función motora y la sensibilidad periféricas. La neurapraxia es más frecuente que la sección completa de un nervio.

La mayoría de las heridas que afectan a órganos vitales ya deberían haber sido detectadas durante la evaluación inicial de la vía aérea, la respiración y la circulación. No obstante, la inspección y la palpación minuciosas de todo el cuerpo pueden revelar el orificio de entrada pequeño de una herida causada por un fragmento diminuto que ingresó en las meninges, la pleura o el peritoneo, sin comprometer las funciones vitales en forma inmediata.

Una evaluación completa también puede requerir un estudio radiológico, salvo en el caso de las heridas que atraviesan de lado a lado una zona de tejidos blandos. La radiografía debe abarcar una cavidad por arriba y una cavidad por debajo del orificio de entrada o de salida. La deformación o la fragmentación de una bala asociada con la "lluvia de partículas de plomo" característica son indicativas de lesión tisular grave (Figuras 10.5, 3.35 y 4.5). Cabe señalar que muchos cuerpos extraños no son radiopacos, como fragmentos de calzado o de ropas, el lodo, las hojas y los restos de hierba o los fragmentos plásticos de algunas minas terrestres. Por lo demás, puede ser difícil distinguir un proyectil de algunas estructuras anatómicas normalmente radiopacas (Figuras 8.4.2 y 14.9.1). La fragmentación importante de un hueso también es indicativa de lesión tisular severa. Las radiografías ayudan, pero no son absolutamente indispensables para el diagnóstico de fracturas[4].

Obsérvese que el hallazgo radiológico de la presencia de aire en los tejidos no necesariamente refleja una miositis por clostridios (gangrena). La cavidad temporaria asociada con los proyectiles de alta velocidad, a menudo, deja aire intrafascial e intramuscular palpable y visible en la radiografía en tejidos sanos, a una cierta distancia de la herida. Este signo generalmente es indicativo de una lesión tisular grave. El diagnóstico de gangrena gaseosa es un diagnóstico clínico y la presencia de aire en la radiografía no se considera un hallazgo patognomónico (véanse las Figuras 10.6 y 13.2).

Evidentemente, si el hospital dispone de los equipos y el personal especializado necesarios se puede recurrir a métodos diagnósticos más complejos.



R. Coupland / CICR

Figura 10.5

Fractura conminuta masiva del húmero con la imagen característica de "lluvia de partículas de plomo" como consecuencia de la fragmentación del proyectil.



CICR

Figura 10.6

La radiografía muestra la presencia de aire en los tejidos en un paciente que no padecía una gangrena gaseosa.

10.3 Preparación del paciente

No sólo las heridas de guerra son heridas sucias y contaminadas, sino que el campo de batalla propiamente dicho también es un lugar sucio. Los heridos no tienen acceso a las instalaciones sanitarias básicas y se deben adoptar todas las precauciones posibles para cumplir con las normas de higiene más elementales. La mayoría de las víctimas presentan heridas de las extremidades y se encuentran hemodinámicamente estables. Todos los pacientes estables deben ser higienizados con una ducha caliente en el momento del ingreso al hospital y los vendajes y apósitos se deben reemplazar para el examen general y el triage. Solamente los casos críticos se envían directamente al quirófano.

En el quirófano, el cirujano, el anestesista y el personal de enfermería deben ubicar al paciente en la posición adecuada para la operación planificada. La colocación de un torniquete neumático es sumamente útil para las heridas de las extremidades, sobre todo antes de retirar el apósito de una herida importante, inicialmente tratada sobre el terreno.

CICR

Figura 10.7

Lavado de una herida provocada por una mina terrestre antipersonal, antes de la intervención quirúrgica.

4 Numerosos equipos quirúrgicos del CICR se vieron obligados a operar en situaciones de emergencia, sin aparatos de rayos X.

En el caso de múltiples heridas de los tejidos blandos, las lesiones localizadas en la parte posterior del tronco se deben tratar *antes* que las heridas de la parte anterior, salvo que existan indicios clínicos de daño vascular. Es frecuente que las heridas de la parte posterior del cuerpo se "*olviden*", después de dedicar un esfuerzo considerable al tratamiento de las heridas de la parte anterior; además, al anestesista le resulta más fácil terminar la operación con el paciente en decúbito supino.

Una vez aplicada la anestesia, se procede a retirar cuidadosamente los apósitos y las férulas. Es importante lavar y cepillar con agua y jabón, rasurar y pintar con povidona yodada la piel de una zona circundante amplia que abarque la circunferencia completa de un miembro o del torso. La herida se debe irrigar con abundante cantidad de líquido.

Se colocan campos estériles. Los campos con agujeros sólo están indicados en el caso de heridas muy superficiales y pequeñas. En la mayoría de los otros casos se deberán extender las heridas y por lo tanto también se deberá ampliar el campo quirúrgico.

Luego, se irriga nuevamente la herida con abundante líquido para eliminar los restos superficiales. En condiciones óptimas, la irrigación se debe realizar con solución fisiológica estéril. Si no se dispone de solución fisiológica se puede utilizar agua corriente potable: "si se puede beber se puede usar para lavar una herida sucia". El agua de bomba se puede tratar con hipoclorito de sodio hasta alcanzar una concentración de 0,025% (5 ml de lejía en un litro de agua).

El incumplimiento de las normas básicas de higiene y asepsia solamente se admite en casos extremos de asfixia inminente o hemorragia exsanguinante.

10.4 Examen de la herida

Después del examen inicial meticuloso del paciente, la evaluación completa de las heridas puede requerir la exploración digital con anestesia, en el ámbito del quirófano. El cirujano debe ser muy cauteloso, para no lastimarse con prominencias o bordes óseos filosos, a causa del riesgo de infección por el VIH o los virus de las hepatitis B y C.


CICR

Figura 10.8
Exploración digital de la herida.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

El mejor instrumento para explorar la herida es el dedo del cirujano (debidamente protegido).

El trabajo quirúrgico necesario para tratar una herida depende de la ubicación y del tamaño; es decir, de la localización y la magnitud del daño tisular. Los conocimientos de balística permiten una mayor comprensión de la capacidad agresora, pero el hecho de saber que ciertas armas poseen mayor capacidad de daño no ayuda a evaluar la herida propiamente dicha. Con la excepción de las minas explosivas antipersonal, el hecho de conocer con certeza el arma causal no reviste importancia práctica. Numerosas heridas son consecuencia de balas de envuelta completa que rebotan y provocan lesiones extensas similares a las causadas por las balas dum-dum (véase el Capítulo 3).

El componente más importante de la lesión tisular es la cavidad permanente de la herida, pero la pérdida de energía por parte del proyectil y la destrucción tisular que provoca a lo largo de su trayectoria no son uniformes, lo que resulta en un "mosaico de lesión tisular". Las lesiones se pueden producir mucho más allá del trayecto del proyectil, a causa del estiramiento y la fuerza de cizallamiento, durante el proceso de cavitación temporaria, con necrosis isquémica tardía resultante de la pared de los órganos huecos o del desprendimiento de la íntima arterial y la trombosis de vasos sanguíneos que, desde el exterior, presentan un aspecto normal. También se debe tener presente el tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento, y el posible comienzo de la infección.

Las heridas de guerra nunca son idénticas, aunque hayan sido causadas por la misma arma.

La evaluación de la lesión tisular es un arte que se aprende sobre todo con la experiencia. Es importante no administrar un tratamiento insuficiente que favorezca el desarrollo de una infección potencialmente fatal ni un sobretratamiento que conduzca a la destrucción excesiva de tejido normal con un mayor grado de discapacidad resultante.

Este arte no se basa en fundamentos científicos. En la escala de puntuación de la Cruz Roja, se clasifica a las heridas penetrantes en distintas categorías, según el grado de destrucción tisular (Grado) y las estructuras comprometidas (Tipo). Esta escala de puntuación determina la magnitud de la intervención quirúrgica necesaria. Es importante un examen detallado, porque no todas las heridas requieren escisión quirúrgica.

10.5 Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico de una herida grave se lleva a cabo en dos estadios:

- *desbridamiento de la herida* dejando la herida abierta sin suturar la piel ni las estructuras profundas y
- *sutura primaria retardada* 4 a 5 días más tarde.

El tratamiento quirúrgico de la mayoría de las heridas de guerra es un proceso por etapas que abarca dos procedimientos principales. El primero de estos procedimientos es el desbridamiento o la escisión de la herida. La lesión resultante se deja abierta (sin suturar). En el segundo procedimiento, se efectúa en la herida abierta una sutura primaria retardada, tras 4-7 días; es decir, una vez finalizada la fase exudativa del traumatismo inflamatorio y comenzada la fase proliferativa. En la práctica, la sutura primaria retardada generalmente se lleva a cabo después del cuarto o el quinto día. El cierre puede consistir en la sutura directa simple o en un procedimiento más complejo con injerto y reconstrucción (véase el Capítulo 11).

10.5.1 Técnica de desbridamiento de la herida

Principios fundamentales del desbridamiento de la herida

1. Detener la hemorragia.
2. Efectuar las incisiones cutáneas y las fasciotomías adecuadas.
3. Eliminar el tejido necrótico y evidentemente contaminado para prevenir/controlar la infección.
4. Dejar la herida abierta (sin suturar).
5. Restablecer la función fisiológica.
6. Manipular suavemente y tratar los tejidos con el cuidado recomendado habitualmente.

La prioridad esencial es el control de la hemorragia. En el caso de una herida extensa con una hemorragia profusa, se desaconseja firmemente el clampeo a ciegas en la profundidad de una cavidad llena de sangre. Se recomienda ejercer presión local directa mientras se procede al control proximal y distal de los vasos sanguíneos mediante la exposición quirúrgica estándar.

Para el tratamiento de las lesiones vasculares, véase el Volumen 2.

El segundo riesgo importante para el paciente es la infección. La infección quirúrgica requiere un medio de cultivo, el cual en el caso de una herida de guerra consiste en



Figura 10.9.1

Paciente X: orificio de entrada de la herida en la cara anterior del muslo.



Figura 10.9.2

Paciente X: extensión longitudinal de la incisión cutánea.

una mezcla de músculo necrótico, hematoma, fragmentos óseos, piel sucia, cuerpos extraños (fragmentos de ropa o de calzado, lodo, gravilla, hojas, polvo, el proyectil propiamente dicho, etc.) y, a veces, fragmentos extrínsecos de hueso que provienen de una herida en otra parte del cuerpo o de otra persona y cuya penetración, en forma de proyectiles secundarios provoca una nueva herida). Las lesiones causadas por fragmentos de hueso extrínsecos se observan con las explosiones de bombas y minas antipersonal.

El desbridamiento de la herida es el proceso mediante el cual se elimina completamente el tejido necrótico y dañado masivamente contaminado con bacterias y restos. Este procedimiento deja bordes sanos, con una irrigación sanguínea adecuada y un tejido capaz de combatir la contaminación superficial residual, siempre que la herida permanezca abierta. No obstante, la resección excesiva de tejido sano aumenta el riesgo de deformación y discapacidad.

La vascularización y la oxigenación adecuadas de la herida requieren el alivio de la tensión en su interior y un drenaje suficiente del exudado inflamatorio. Para ello, es necesario efectuar una incisión en la piel y la fascia, y dejar la herida abierta (sin suturar).

El desbridamiento de la herida requiere incisión y escisión.

En la gran mayoría de los casos la realización de estos procedimientos sólo requiere un conjunto de instrumentos básicos, compuesto por escalpelo, tijeras de Metzenbaum (para tejidos) y de Mayo (para sutura), pinza de disección dentada, pinza de disección lisa, legra para huesos, seis pinzas hemostáticas y separadores. No se requiere diatermia y se recomienda utilizar preferentemente material de sutura reabsorbible.

Es recomendable que los cirujanos sin experiencia en el tratamiento de heridas de guerra procedan a resecar los bordes de la herida, capa anatómica por capa anatómica, desde los tejidos superficiales hacia los tejidos profundos, para tener una visión más clara de la anatomía y la patología. Es esencial que el cirujano posea un conocimiento cabal de las estructuras anatómicas normalmente presentes. Las lesiones tisulares, los hematomas y el edema a menudo *alteran la configuración anatómica visible* y enmascaran estructuras importantes.

10.5.2 La piel

La piel es una estructura elástica, abundantemente irrigada, muy resistente a las agresiones y con una gran capacidad de recuperación. El tratamiento de la piel debe ser conservador: solamente se debe resecar la piel muy dañada. Por lo general, se procede a la escisión de no más de 2 a 3 mm de borde cutáneo en los orificios de entrada y salida de la herida.

Este procedimiento es seguido de la generosa incisión de la piel sana circundante, a fin de poder acceder a la profundidad de la herida (Figura 10.9.2). Orificios de entrada y salida muy pequeños se pueden acompañar de lesiones internas importantes. El error más frecuente consiste en intentar la resección de la herida a través de un orificio de entrada o salida demasiado pequeños. En las extremidades, la incisión se debe efectuar en el eje longitudinal, pero sin superponerla a un promontorio óseo; en los pliegues de flexión, la incisión debe respetar la curvatura normal.

El error más frecuente consiste en intentar la resección de la herida, a través de un orificio de entrada o salida demasiado pequeños, o en realizar incisiones demasiado cortas.

Esta incisión extendida de la herida no sólo permitirá una visión más clara sino también la descompresión de los tejidos más profundos y el drenaje de estas estructuras.

10.5.3 El tejido adiposo subcutáneo

El panículo adiposo es un medio con escasa irrigación sanguínea y adherente que favorece la contaminación bacteriana. En consecuencia, esta capa se debe resecar generosamente (2 a 3 cm alrededor de toda la circunferencia de la herida original).

10.5.4 La fascia y la aponeurosis

La fascia dañada también se debe resecar. Debajo de un orificio fascial pequeño se puede encontrar una cantidad considerable de músculo dañado; por lo tanto, el compartimiento muscular se debe abrir, mediante una incisión extensa de la fascia profunda, paralela a la dirección de las fibras musculares, a lo largo de toda la extensión de la incisión cutánea (Figura 10.9.3). Este paso esencial permite una amplia separación de los tejidos para exponer la profundidad de la herida. A veces, se deben agregar incisiones transversales de la fascia profunda, para mejorar el acceso.

El edema postraumático de la herida puede provocar un síndrome compartimental que compromete la circulación sanguínea local con necrosis muscular resultante. La incisión fascial debe permanecer abierta, para permitir que la tumefacción de los tejidos edematosos y congestionados no genere tensión y no interfiera con la irrigación sanguínea, y para promover el drenaje del exudado inflamatorio y el hematoma.



F. Jamet / CICR

Figura 10.9.3

Paciente X: abertura de la fascia, a lo largo de toda la extensión de la incisión cutánea. Obsérvense los músculos contusos y necróticos.

Una vez controlada la hemorragia, el paso más importante del desbridamiento de la herida es el alivio de la tensión tisular.

Por debajo de la fascia, el instrumento más adecuado y menos agresivo, para verificar el trayecto y estimar la magnitud de la lesión, es el dedo índice de la mano enguantada del cirujano. Se recuerda prestar atención a los bordes filosos o cortantes de fragmentos de huesos fracturados.

Fasciotomía

El síndrome compartimental se puede manifestar en cualquier espacio fascial, pero se observa, con mayor frecuencia, en el segmento inferior de la pierna. Se recomienda suma cautela, durante el tratamiento de cualquier herida penetrante, localizada debajo de la rodilla, con fractura tibial o sin ella.



F. Jamet / CICR

Figura 10.9.4

Paciente X: apertura y escisión completas de la cavidad de la herida.

La sospecha de un síndrome compartimental es una indicación para proceder, sin demoras, a la descompresión tisular.

Para mayor información acerca de la técnica de fasciotomía, véase el Volumen 2.

10.5.5 El músculo

El músculo necrótico es el *medio ideal* para el desarrollo de una infección por *clostridios,* con gangrena gaseosa y tétanos resultantes, y para la proliferación de muchas otras bacterias. El canal creado por el trayecto de la bala a través del músculo se debe disecar, capa por capa, a fin de obtener una visibilidad anatómica óptima. Es esencial la resección completa de todos los restos musculares evidentemente necróticos que tapizan el canal del proyectil.

Se deben resecar todos los restos musculares visiblemente contaminados.

Advertencia:

Los músculos completamente seccionados se *retraen y se alejan* de la cavidad de la herida. Es importante encontrar los fascículos musculares retraídos para proceder a la inspección y la escisión de estas estructuras. Durante la exploración de la herida se debe evitar la sección transversal de cualquier músculo comprometido.

Sin embargo, no todos los músculos afectados evolucionarán hacia la necrosis. ¿Cómo diferenciar un músculo dañado, pero recuperable de un músculo inviable? Tradicionalmente, se destacan las cuatro "C" de la viabilidad muscular:

- **c**olor,
- **c**onsistencia
- **c**ontractilidad y
- sangrado **c**apilar

Todos los músculos que no presentan color rojo, no se contraen en respuesta a un estímulo ni sangran en respuesta al corte se deben resecar, hasta llegar a una zona de músculo sano contráctil que sangre en los bordes seccionados.

No obstante, existe el riesgo de confusión, a causa de las alteraciones patológicas que se describen a continuación.

- Como se mencionó en el Capítulo 3, los estudios de balística de la herida muestran que se produce una vasoconstricción intensa transitoria de varias horas de duración, seguida de la hiperemia reactiva local que caracteriza la reacción inflamatoria. En consecuencia, no siempre es necesario "cortar hasta que sangre." El cirujano debe tener en cuenta el tiempo transcurrido desde que se produjo la lesión.

- Por otra parte, una escisión mínima, a menudo, es seguida de la necrosis muscular en el curso de algunos días. El daño irreversible no siempre es evidente. Las heridas evolucionan y estos cambios reflejan diferentes estadios del "ciclo vital" de la herida[5], que el cirujano debe conocer para poder interpretarlos correctamente.

- El cirujano también debe tener presente que el *shock* o la colocación de un torniquete pueden modificar el color del músculo o su capacidad de sangrar y que la contractilidad muscular es afectada por la hipotermia y los compuestos anestésicos paralizantes.

El criterio de las cuatro C es muy subjetivo y depende de la experiencia del cirujano, pero, a pesar de ello, sigue siendo el mejor indicador clínico disponible hasta el momento. Es importante tener en cuenta el color y la consistencia (textura) del músculo. Para evaluar la contractilidad se prensan 2 cm^3 de músculo con una pinza hemostática y si este procedimiento no desencadena una contracción, se procede a resecar el segmento de músculo con tijera o bisturí. Es importante observar si el borde del músculo seccionado sangra. La resección de segmentos mayores de 2 cm^3 se puede asociar con la escisión accidental de músculo sano. Es esencial aplicar una técnica meticulosa.

Si la fascia intermuscular se encuentra manchada de sangre y contaminada, también se debe incluir en la resección.

10.5.6 Hematoma

La presencia de un hematoma de gran tamaño, generalmente, refleja la lesión de un vaso sanguíneo de gran calibre. El drenaje del hematoma puede provocar una hemorragia profusa repentina. Se recomienda estar preparado para el control de la hemorragia, antes de evacuar el hematoma. Si el paciente tiene colocado un torniquete neumático es necesario identificar claramente las estructuras anatómicas.

10.5.7 El hueso y el periostio

El sistema vascular haversiano del hueso es frágil. Los fragmentos óseos secuestrados, separados del periostio o el músculo, se desechan, pero los restos de hueso unidos a estas estructuras se deben preservar. El hueso medular expuesto se debe raspar con la legra hasta llegar a la médula ósea firme. Todos los huesos que se dejan *in situ* deben estar libres de músculo necrótico y cuerpos extraños; los extremos óseos sucios se recortan con una pinza de osteotomía (pinza gubia). Las *pérdidas de sustancia ósea* no revisten importancia en este estadio; el factor esencial es la *herida* y no se deben

5 Pearson W. Important priciples in the drainage and treatment of wounds. *Lancet* 1915; 189: 445-450.

escatimar esfuerzos para evitar la infección, la cual agravaría la pérdida de sustancia ósea. El riesgo de falta de consolidación, como consecuencia de la resección de múltiples fragmentos óseos, es menor de lo que generalmente se piensa.



H. Nasreddine / CICR

Figura 10.10.1

Paciente Y: herida de bala, en el brazo y el tórax.



H. Nasreddine / CICR

Figura 10.10.2

Paciente Y: apertura del canal de la herida.

H. Nasreddine / CICR

Figura 10.10.3

Paciente Y: extracción de fragmentos óseos desprendidos.

El periostio es elástico y cuenta con una irrigación sanguínea abundante; esta estructura es la principal responsable de la formación de hueso nuevo. El desbridamiento del periostio debe ser conservador y se debe limitar a los bordes visiblemente contaminados.

La práctica habitual del CICR consiste en emplear la modalidad más sencilla de inmovilización ósea, durante el primer desbridamiento. Por lo general, se coloca una férula de yeso posterior o alguna forma de tracción esquelética. En esta fase, rara vez se requiere fijación externa y el CICR prohíbe el uso de fijación interna. La modalidad de inmovilización más definitiva del hueso se decide durante la sutura primaria retardada de la herida.

Para mayor información acerca de las distintas técnicas de estabilización de las fracturas y reparación de los defectos óseos, véase el Volumen 2.

10.5.8 Las arterias, los nervios y los tendones

Como se mencionó antes, la lesión de una arteria importante de una extremidad es una indicación para controlar la hemorragia y reparar inmediatamente el vaso sanguíneo o colocar un injerto de vena safena o un *stent* temporario para salvar el miembro. El cirujano debe prestar especial atención a la posibilidad de daño vascular en la vecindad de fracturas conminutas graves con múltiples fragmentos óseos.

Los nervios se deben preservar en la mayor medida posible. Los nervios de gran calibre son resistentes y rara vez sufren una sección completa, pero la lesión puede provocar neurapraxia. Los nervios, a menudo, son las únicas estructuras residuales en la cavidad de la herida. Es importante consignar la localización y la magnitud de las lesiones nerviosas. Se recomienda atar los extremos proximal y distal del nervio seccionado con hilo de sutura no absorbible y acercarlos para facilitar su identificación en una operación futura. Durante el procedimiento de desbridamiento de la herida, la exploración del nervio afectado *sólo* se justifica si no requiere la disección de planos tisulares indemnes.

Los tendones comprometidos se deben recortar y sólo se deben resecar las fibras muy dañadas. Al igual que los nervios, los tendones seccionados con probabilidades de reparación en el futuro se deben marcar con hilo de sutura no absorbible.

No se debe intentar la reparación por primera intención de un tendón o de un nervio seccionado porque el medio altamente contaminado implica un elevado riesgo de fallo. El fracaso de una reparación inmediata reduce considerablemente la probabilidad de una reparación exitosa ulterior. Además, la reparación insume tiempo y energía, en "el momento menos adecuado del día". Se recomienda tratar estas lesiones con procedimientos programados. No obstante, se debe evitar la exposición prolongada de los nervios y los tendones afectados cubriéndolos con colgajos musculares o cutáneos o con apósitos húmedos.

Para mayor información acerca de las técnicas de reparación de arterias, nervios y tendones, véase el Volumen 2.





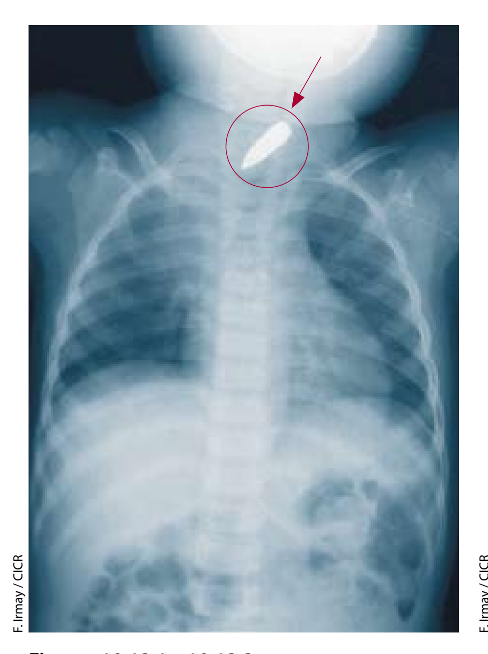
Figuras 10.11.1 y 10.11.2
Bala retenida en la articulación de la cadera.

10.6 Balas y fragmentos retenidos

Evidentemente, si durante el desbridamiento de la herida, el cirujano se encuentra con un proyectil lo debe extraer, pero la disección de los tejidos para buscar proyectiles está contraindicada. Existen dos situaciones que requieren la *extracción inmediata* de balas o fragmentos, y ambas se relacionan con complicaciones y riesgos específicos:

1. Un proyectil localizado en una articulación sinovial. En estos casos, el objeto metálico provoca dolor, discapacidad y destrucción progresiva del cartílago articular a través de un efecto mecánico y en el caso de proyectiles de plomo existe el riesgo agregado de toxicidad por plomo. La extracción de estos proyectiles debe formar parte integral del desbridamiento agudo de la herida (Figuras 10.11.1 y 10.11.2).
2. El proyectil puede causar la erosión de una estructura importante (generalmente, un vaso sanguíneo de gran calibre) con riesgo asociado de hemorragia profusa o embolia (Figuras 10.12.1 y 10.12.2). Si el cirujano sospecha la presencia de un seudoaneurisma o una fístula arteriovenosa, la intervención quirúrgica para tratar estos trastornos debe incluir la extracción del proyectil.

El carácter urgente o programado de la extracción depende de su anatómica precisa, de las estructuras afectadas o en situación de riesgo, la estabilidad hemodinámica del paciente, la disponibilidad de recursos diagnósticos y quirúrgicos y, principalmente, de la *pericia del cirujano*. El riesgo de un procedimiento de envergadura (p. ej., extracción de un proyectil en el mediastino o en el cerebro), asociado con una morbilidad elevada (sobre todo en el caso de un cirujano sin mayor experiencia), se debe sopesar respecto de los beneficios potenciales. Para mayores detalles acerca de las indicaciones quirúrgicas, véase el Capítulo 14.





Figuras 10.12.1 y 10.12.2
Bala retenida en el mediastino superior.

10.7 Inspección y hemostasia finales

Es necesario retraer los bordes de la herida y eliminar el coágulo sanguíneo, los restos contaminantes y los fragmentos de proyectil, tanto a los lados como en la profundidad de la lesión. La irrigación suave a baja presión, con una abundante cantidad de líquido (en esta fase del procedimiento, preferentemente, con solución fisiológica), contribuye a remover restos y coágulos, y a diluir la carga bacteriana. El bombeo manual, mediante un frasco de plástico con agujeros, en su parte superior, permite irrigar la herida con una presión adecuada. Se recomienda utilizar entre uno y tres litros de solución fisiológica (según el tamaño de la herida). Las fracturas expuestas

muy extensas y complicadas pueden requerir una mayor cantidad de líquido para "limpiar" completamente la herida.

Después de la irrigación debe ser posible ver e identificar todas las estructuras presentes en la cavidad de la herida (Figura 10.13). El cirujano debe explorar meticulosamente la herida con el dedo para identificar posibles cuerpos extraños o extensiones inesperadas de la lesión.



F. Jamet / CICR

Figura 10.13

Paciente X: aspecto final de la cavidad de la herida.

- *No* disecar nuevos planos en tejidos indemnes.
- *No* efectuar una búsqueda innecesaria de fragmentos metálicos.
- Eliminar residuos de ropa, tierra incrustada y vegetación.

Después de retirar el torniquete neumático, la hemorragia se controla ejerciendo compresión con compresas de gasa y colocando ligaduras con hilo de sutura fino reabsorbible. Conviene evitar la electrocauterización (diatermia), porque se corre el riesgo de dejar residuos de tejido necrótico cauterizado, cuyos efectos deletéreos serán más graves que los asociados con el cuerpo extraño representado por el hilo absorbible.



F. Jamet / CICR

Figura 10.14

Paciente X: la herida se deja abierta.

La herida debe permanecer abierta (Figura 10.14). No tiene sentido "colocar algunos puntos de sutura" para cerrar parcialmente la herida "aproximando ligeramente sus bordes." Este enfoque interfiere con la descompresión y el drenaje de la lesión, y una vez que se instala el edema reactivo los puntos laxos se tornan tensos. Además, aunque puede parecer limpia, la herida no es estéril y aún alberga bacterias y restos microscópicos que, si se permite un drenaje adecuado, serán expulsados, junto con el exudado inflamatorio postraumático.

¿Es necesario colocar un tubo de drenaje? Si la herida es relativamente superficial y se la deja abierta no es necesario colocar un drenaje. Si la herida presenta bolsillos profundos que no se pueden abrir completamente debido a limitaciones anatómicas puede ser necesario insertar un drenaje de Penrose o un catéter de goma corrugado. A veces es conveniente crear una contracuneta de drenaje, mediante una incisión punzante en una zona de declive.

Estos procedimientos no son *novedosos* sino que forman parte de la técnica estándar de la cirugía de heridas contaminadas, descritas en todos los textos de cirugía de referencia. "No cerrar nunca una herida infectada. No cerrar heridas contaminadas ni heridas limpias de más de seis horas de evolución. Proceder sistemáticamente a higienizar, desbridar e irrigar con solución fisiológica, hasta que la herida se encuentre totalmente limpia. Efectuar un cierre por primera intención retardado como segundo procedimiento".

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

En el tratamiento de las heridas de guerra se mantienen vigentes los principios de la cirugía de la sepsis.



Figura 10.15.1
"Salpicado" superficial por fragmentos de granada.



Figura 10.15.2
No existe penetración de la cavidad articular ni lesión vascular. Estas heridas sólo requieren limpieza quirúrgica.



Figura 10.16
Todas las heridas causadas por fragmentos de mina antipersonal requieren desbridamiento, independientemente de su tamaño.

10.8 Escisión de la herida: las excepciones

10.8.1 El tratamiento de las heridas leves de Grado 1

Muchas de las heridas de los tejidos blandos de Grado 1, según la escala de puntuación de la Cruz Roja para las heridas se pueden tratar en forma conservadora. Algunos ejemplos comprenden:

- herida de bala perforante con orificios de entrada y salida pequeños (un canal de la herida estrecho) sin tumefacción (hematoma, edema) de los tejidos interpuestos ni otros signos de lesión de estructuras anatómicas importantes (Figura 3.29.1);
- heridas superficiales múltiples debido al "salpicado" de fragmentos diminutos de baja velocidad y energía cinética (p. ej., esquirlas de una granada de mano), como se observa en la Figura 10.15.1.

Algunas heridas superficiales de los tejidos blandos de Grado 1 solamente requieren una limpieza local. Este enfoque es suficiente en el caso de heridas provocadas por pequeños fragmentos de baja energía, en las que la proliferación bacteriana es de escasa magnitud y puede ser inhibida por los mecanismos de defensa normales del organismo. En estas heridas es suficiente el lavado con agua, jabón y un desinfectante y la aplicación de un apósito seco. Las heridas pequeñas se deben dejar abiertas para que cicatricen por segunda intención. Estas recomendaciones son particularmente válidas si existe la posibilidad de administrar antibióticos en una fase temprana (véase el Capítulo 13). Esta experiencia del CICR fue confirmada por otros[6].

En otras heridas superficiales de Grado 1 puede ser necesario resecar con anestesia local los orificios de entrada y salida para promover el drenaje del exudado. Este procedimiento se puede acompañar de la irrigación del trayecto de la herida mediante una jeringa llena de solución fisiológica, con tubo de drenaje o sin él. No obstante, algunas de estas heridas requieren exploración quirúrgica exhaustiva y escisión, sobre todo en la única situación conocida en la que el tipo de arma agresora reviste suma importancia; es decir, las heridas causadas por minas antipersonal explosivas. Incluso las pequeñas heridas punzantes, provocadas por la explosión de minas terrestres, pueden estar contaminadas con lodo, vegetación o el material de revestimiento de la mina, y estos cuerpos extraños se deben remover (Figura 10.16).

Las heridas de guerra son heterogéneas: no existe un solo tratamiento que sea eficaz en todos los casos. Las heridas se deben clasificar por grado y por tipo.

10.8.2 Desbridamiento seriado

En el caso de heridas extensas, la línea de demarcación entre el tejido necrótico y el tejido dañado pero aún viable es confusa. La evolución de las heridas, en general, indica que un tejido aparentemente limpio y viable puede tornarse necrótico en el curso de algunos días, sobre todo si se demoró el desbridamiento y el cirujano no posee experiencia en este tipo de cirugía. Los principios fundamentales consisten en desbridar todo el tejido visiblemente necrótico con una técnica conservadora y reexaminar la herida en el quirófano después de transcurridas 48 horas.

Este método se denomina "desbridamiento seriado", o desbridamiento en varias etapas, y se debe *programar* como tal. El cirujano debe decidir concientemente que: "dado que no existen certezas acerca de la viabilidad de los tejidos residuales y la escisión excesiva de tejido normal puede provocar deformaciones o comprometer la función, he decidido realizar un nuevo desbridamiento en un segundo estadio" (Figura 10.17).

6 Bowyer GW, Cooper GJ, Rice P. Small fragment wounds: biophysics and pathophysiology. *J. Trauma* 1996; 40 (Supl.): S159-164.

En los ejércitos con medios de evacuación eficaces y recursos humanos suficientes, el desbridamiento seriado puede ser la modalidad terapéutica preferida y tener lugar en distintos hospitales con diferentes cirujanos a lo largo de la cadena de asistencia a los heridos.

El desbridamiento seriado no debe ser la modalidad terapéutica de rutina, en una situación de afluencia masiva de víctimas, con una capacidad de evacuación mínima o nula. Esta técnica requiere una cantidad suficiente de personal y recursos para poder gestionar la gran cantidad de heridos y permitir una segunda inspección y el seguimiento de las lesiones. A menudo, la magnitud de la carga de trabajo quirúrgico o la situación táctica impiden la aplicación del desbridamiento seriado. En este caso, el cirujano debe tratar cada herida en forma definitiva y si duda acerca de la viabilidad tisular, es más prudente efectuar la resección.

La práctica del desbridamiento seriado no se debe confundir con una escisión incompleta o fallida. En este último caso, cuando el paciente retorna al hospital para la sutura primaria retardada, después de cinco días, se observa una herida infectada con tejido necrótico residual. En estas heridas, la sutura está contraindicada y se debe repetir el desbridamiento.



CICR

Figura 10.17

Desbridamiento seriado de una herida extensa: se observa claramente la línea de demarcación entre el tejido sano y el tejido necrótico.

10.9 Dejar la herida abierta: las excepciones

Como generalmente ocurre en el ámbito de la cirugía, existen excepciones, en que las heridas se pueden (o incluso se deben) suturar.

10.9.1 La cabeza, el cuello, el cuero cabelludo y los genitales

La excelente irrigación sanguínea y la escasa cantidad de tejidos blandos presentes en estas regiones anatómicas, usualmente, permiten la sutura primaria, después de la escisión de la herida. No obstante, en presencia de contaminación evidente o presuntiva puede ser preferible dejar la herida abierta.

En el caso de la región maxilofacial, las heridas de la mucosa oral representan una excepción en todos los aspectos y en la medida de lo posible siempre se debe efectuar una sutura primaria.

Las heridas por machetes o *pangas* (principalmente de la cara o el cuero cabelludo) *no* son heridas cortantes, sino que son lesiones mixtas por aplastamiento y desgarro. Generalmente, se observa tejido sucio, debajo de bordes laxos de piel, y galea aponeurótica. Antes de transcurridas seis horas desde la lesión, se justifica la sutura primaria inmediata, después del desbridamiento meticuloso, con colocación de un tubo de drenaje subcutáneo. Si transcurrieron más de seis horas, es conveniente dejar la herida abierta y efectuar la sutura primaria retardada, después de transcurridos 2 a 4 días.

En el caso de un traumatismo craneoencefálico penetrante, se recomienda cerrar la duramadre. La sutura directa de los bordes de duramadre rara vez es posible, pero este problema se puede resolver utilizando un parche de pericráneo o de aponeurosis. Después de desbridar la herida del cuero cabelludo, la lesión se debe cerrar directamente o mediante un colgajo rotatorio.



M. Baldan / CICR

Figura 10.18

Herida de un cuchillo panga en la cabeza.

10.9.2 Los tejidos blandos del tórax (herida aspirante)

Estas heridas requieren desbridamiento, pero los bordes de músculo sano y de pleura se deben suturar, para preservar la función de la cavidad serosa. La piel y el tejido adiposo subcutáneo deben permanecer abiertos y se debe colocar un tubo torácico.

10.9.3 Los tejidos blandos de la pared abdominal

Al igual que en el caso de los tejidos blandos del tórax, se recomienda desbridar las heridas e intentar suturar el peritoneo. Además, si se sospecha un síndrome compartimental abdominal, es preferible el cierre temporario del abdomen (con bolsa de Bogotá, etc.).

Para mayor información acerca del síndrome compartimental abdominal, véase el Volumen 2.

10.9.4 La mano

La escisión de las heridas de las manos debe ser sumamente conservadora, a fin de preservar la mayor cantidad de tejido viable posible, para la reconstrucción y la recuperación funcional. Estas heridas deben permanecer abiertas y se deben suturar por primera intención retardada, después de transcurridos 2 a 4 días. Sin embargo, los tendones y los nervios se deben recubrir con tejido sano utilizando colgajos rotatorios según necesidad. Las heridas pequeñas se pueden suturar por primera intención.

10.9.5 Las articulaciones

Las membranas sinoviales se deben suturar; si no es posible cerrar la membrana sinovial, se debe suturar solamente la cápsula articular. La imposibilidad de cerrar la membrana sinovial no se asocia con efectos deletéreos significativos. La piel y el músculo deben permanecer abiertos.

10.9.6 Los vasos sanguíneos

En la medida de lo posible, los vasos sanguíneos que fueron reparados por primera intención o mediante un injerto venoso se deben recubrir con músculo viable. La piel debe permanecer abierta.

Para mayor información acerca de las regiones anatómicas específicas, véase el Volumen 2.

10.10 Apósitos

Una vez correctamente desbridada, la herida se debe cubrir con un apósito de gasa absorbente seca muy voluminoso y laxo, y con una capa de algodón absorbente mantenido *in situ*, mediante una venda elástica o una cinta adhesiva no circunferencial *no demasiado ajustadas*. Un vendaje ajustado e impregnado con exudado seco alrededor del miembro ejercerá un efecto de torniquete. Es importante *no* rellenar la herida con compresas de gasas apretadas, para no interferir con el drenaje. El objetivo consiste en permitir el drenaje del exudado inflamatorio, desde la herida hacia el apósito. Los tendones y las cápsulas articulares expuestos se pueden recubrir con compresas embebidas en solución fisiológica.



CICR



CICR

Figuras 10.19.1 a 10.19.4

Apósito de gasa voluminoso y abultado, fijado por una venda elástica.



CICR



CICR

El uso de gasa vaselinada está contraindicado y la herida no se debe "rellenar" con gasa que forme un tapón e interfiera con el drenaje libre de líquido.

El apósito no se debe retirar hasta el momento en que el paciente se encuentre anestesiado en el quirófano, para efectuar la sutura primaria retardada. Los vendajes y apósitos colocados en sala son una invitación a la infección hospitalaria. El cirujano debe resistir la tentación de retirar el apósito, para "ver como está la herida". Cada curación de la herida implica una agresión para el tejido de granulación en formación y favorece la infección cruzada. Es suficiente observar al paciente: si el paciente está de buen humor, se alimenta bien y está cómodamente sentado en la cama, la herida evoluciona correctamente.

Si el apósito y el vendaje están groseramente manchados con exudado, se recomienda superponer un nuevo vendaje con algodón absorbente o retirar el vendaje y el algodón húmeros y reemplazarlos, sin retirar la compresa de gasa en contacto directo con la herida. El estado del apósito no refleja el estado de la herida.

En las heridas destinadas a la sutura primaria retardada, el apósito no se debe retirar hasta el momento de la sutura definitiva.

10.10.1 Las excepciones

- La *hemorragia* persistente y las alteraciones vasculares indicativas de isquemia son indicaciones para la reexploración inmediata.
- *Signos y síntomas de infección* inequívocos: fiebre, toxicidad, dolor excesivo espontáneo y con la palpación, calor local, eritema o superficie brillante en personas de piel oscura, edema e induración o un apósito húmedo, con olor desagradable. Todos estos problemas se deben resolver mediante la reexploración quirúrgica en el quirófano y no mediante la curación de la herida en la sala.

Todas las heridas de algunos días de evolución destinadas a la sutura primaria retardada desprenden un olor "agrio", provocado por los productos amoniacales derivados de la degradación de las proteínas séricas. Este olor "normal" se debe distinguir de la fetidez característica de una herida infectada.

10.11 Vacuna antitetánica, antibióticos y analgésicos

Todos los pacientes deben recibir la vacuna antitetánica y penicilina, 5 megaunidades cada seis horas por vía IV, en el momento del ingreso al hospital. Este tratamiento debe ser seguido de la administración de penicilina oral, 500 mg, cada seis horas, durante cinco días (véase el Capítulo 13).

También es importante administrar una analgesia suficiente, para permitir el reposo adecuado de la estructura afectada y preparar al paciente para la fisioterapia (véase el Anexo 17.A: Protocolos del CICR para el tratamiento del dolor).

10.12 Atención posoperatoria

De más está decir que los cuidados de enfermería posoperatorios son fundamentales. La experiencia del CICR ha mostrado que el factor limitante más importante de los resultados de los procedimientos quirúrgicos realizados en un hospital del CICR no es la pericia del cirujano, sino el nivel de los cuidados de enfermería posoperatorios. Esta observación merece no ser subestimada en el contexto de un país de bajo nivel de ingresos, devastado por la guerra.

En todos los pacientes con una herida de los tejidos blandos de magnitud *considerable* está indicada la inmovilización de la totalidad del miembro, para permitir el reposo necesario, aun cuando no existan fracturas. Para ello, se puede utilizar una férula posterior de yeso.

Es importante compensar la respuesta catabólica normal al trauma con una dieta nutritiva. En los países de escasos recursos, muchos pacientes heridos llegan al hospital en un estado de desnutrición que interfiere con la capacidad del organismo de cicatrizar y combatir la infección.

El resultado funcional después de la cicatrización de la herida depende, en gran medida, de una fisioterapia adecuada, para preservar la masa muscular y la movilidad articular, y este tratamiento se debe instaurar en una fase temprana, como parte integral del proceso de recuperación.

Principios esenciales del tratamiento adecuado de las heridas

1. Escisión suficiente de la herida: resección del tejido necrótico, los restos contaminados, los cuerpos extraños orgánicos y los coágulos sanguíneos.
2. Drenaje adecuado de la herida: descomprimir la fascia, dejar la herida abierta sin ningún punto de sutura, colocar un apósito de gasa absorbente voluminoso y abultado.
3. Hemostasia
4. Inmovilización de la extremidad, hasta la cicatrización de los tejidos blandos.
5. Profilaxis antitetánica, antibióticos y analgesia.
6. Nutrición.
7. Cuidados de enfermería y fisioterapia: movilización del paciente.
8. Evitar las curaciones innecesarias (cambio de apósitos) de la herida.
9. Sutura primaria retardada (4-5 días).

Capítulo 11

SUTURA PRIMARIA RETARDADA E INJERTO CUTÁNEO

11.1 Sutura primaria retardada

La sutura primaria retardada consiste en la sutura de la herida *cuatro a siete días después de producida la lesión*, lo que coincide con la fase fibroblástica de cicatrización. En la práctica de los equipos quirúrgicos del CICR, el período estándar ha sido de cuatro a cinco días. La oportunidad del momento del cierre de la herida reviste importancia y esta intervención se sigue considerando cicatrización *por primera intención*.

Se debe evitar cerrar la herida antes de su descontaminación, pero la sutura primaria retardada rara vez es posible después de transcurridos ocho días del primer desbridamiento de la herida debido al proceso fibrótico. En este estadio comienza el proceso de cicatrización *por segunda intención*.

> El cierre de una herida en presencia de contaminación o infección no se justifica en ningún caso.

Para la sutura primaria retardada, el paciente es trasladado al quirófano y se procede a la apertura y la inspección de la herida con anestesia. Los apósitos que recubren una herida limpia están secos, presentan un color negro verdoso y desprenden un olor a amoníaco ("olor desagradable, pero normal"), a causa de la degradación de las proteínas séricas. El músculo subyacente se adhiere al apósito y a medida que se retira



R. Coupland / CICR

Figura 11.1.1
Herida muy sucia.

R. Coupland / CICR

Figura 11.1.2
Después del desbridamiento.



R. Coupland / CICR

Figura 11.1.3
Cinco días más tarde, se retira el apósito. Nótese la secreción serosanguinolenta seca. Al retirar el apósito, el músculo se contrae y sangra.



R. Coupland / CICR

Figura11.1.4
Herida limpia lista para la sutura primaria retardada, en este caso se recurrió a un injerto cutáneo de espesor parcial, a causa de la magnitud considerable de la destrucción tisular.



R. Coupland / CICR

Figura 11.1.5
Herida cubierta por el injerto cutáneo de espesor parcial, en una fase temprana del tratamiento.

suavemente este último, el músculo se contrae y sangra ligeramente. La superficie de la herida presenta un color rojo brillante y exuda sangre. Una herida con estas características se considera lista para la sutura primaria retardada. Las Figuras 11.1.1 a 11.1.5 ilustran la secuencia completa del tratamiento de la herida con cierre mediante un injerto cutáneo.

Si la herida está infectada, los apósitos se desprenden sin ninguna resistencia, porque entre ellos y la herida se formó una película de pus, que además puede contener tejido necrótico. La superficie de la herida presenta un color rojo oscuro o grisáceo y no sangra. Los apósitos desprenden el olor fétido característico de la infección.

Estas heridas infectadas, o las heridas que contienen restos contaminados o de tejido necrótico, requieren una nueva escisión quirúrgica (desbridamiento repetido) y se deben dejar abiertas nuevamente para su sutura diferida. Este intento de sutura primaria retardada fallido no se debe confundir con el "desbridamiento seriado" (véase el Capítulo 10).



H. Nasreddine / CICR

Figura 11.2
Sutura primaria retardada, mediante sutura directa.

11.1.1 Métodos de sutura primaria retardada

La sutura primaria retardada, generalmente, se lleva a cabo mediante la sutura directa; es decir, la aproximación directa de las estructuras profundas y la piel con mínima movilización de los bordes cutáneos y *sin tensión* (Figura 11.2). La presencia de tensión en la línea de sutura conduce a la necrosis de los bordes cutáneos y a la dehiscencia secundaria de la herida. En las heridas pequeñas, los bordes de piel se pueden mantener unidos mediante tela adhesiva.

La herida no se debe suturar bajo tensión.

La destrucción considerable de los tejidos impide la aproximación de las estructuras profundas y de la piel. En algunos sitios, puede ser útil la aplicación de colgajos cutáneos rotatorios. En los casos de exposición ósea, puede ser necesario recurrir a un colgajo musculocutáneo. Las zonas de destrucción más extensas requieren injertos de piel (Figura 11.1.5).

El desbridamiento quirúrgico primario adecuado es un factor esencial para poder efectuar la sutura primaria retardada sin complicaciones.

11.1.2 Espacio muerto

Al igual que para el cierre de cualquier otra herida de sutura, es un principio aceptado que la obliteración del espacio muerto forma parte integral de la sutura primaria retardada. Este procedimiento puede presentar dificultades técnicas en casos de destrucción importante de los tejidos profundos. Se recomienda aproximar las estructuras profundas con hilo de sutura absorbible, pero se debe evitar la tensión excesiva que conduce a la isquemia local, disminuye la resistencia local de los tejidos a la infección e interfiere con la cicatrización. No es necesario suturar la fascia ni el tejido adiposo subcutáneo.

En la medida de lo posible, *se debe evitar* la colocación de tubos de drenajes en casos de sutura primaria retardada. Los drenajes pueden actuar como conductos retrógrados para que la flora bacteriana cutánea y las sustancias contaminantes accedan a la herida y reduzcan la resistencia local de los tejidos a la infección; un tubo de drenaje representa otro cuerpo extraño presente en la herida.

La colocación de tubos de drenajes en heridas sin espacio muerto está contraindicada. El drenaje sólo se justifica en lesiones con un espacio muerto importante y que exudan sangre. El exudado de sangre generalmente se interrumpe en el curso de 24 horas y ello es una indicación para retirar el drenaje. Si se decide insertar un drenaje, se debe utilizar un catéter de aspiración en una zona de declive. Si no se dispone de esta variedad de tubo, es suficiente insertar un catéter de Penrose flexible.

En la medida de lo posible, se debe evitar la colocación de tubos de drenajes en casos de sutura primaria retardada. Si se utiliza un drenaje se lo debe retirar dentro de las 24 horas.

11.1.3 Cuidados de la herida

Después de la sutura primaria retardada, la herida se recubre con varias capas de gasa seca y el apósito puede permanecer *in situ,* hasta el momento de la extracción de los puntos de sutura. Si después del cierre de la herida aparecen signos de infección, está indicado el retorno al quirófano para la inspección, la extracción de los puntos de sutura y la reapertura de la herida, a fin de facilitar el drenaje y repetir el desbridamiento, si se lo considera necesario. Este procedimiento no se debe realizar en la sala, para eliminar el riesgo de infección cruzada.

11.2 Injerto cutáneo

Si no es posible cerrar la herida mediante sutura directa o colgajos rotatorios, a causa de la destrucción masiva de los tejidos, se puede aplicar un injerto cutáneo, a veces combinado con sutura directa parcial.

11.2.1 Tipos de autoinjertos cutáneos

Los injertos cutáneos libres pueden ser de espesor parcial (epidermis y parte de la dermis) o de espesor completo (incluye la totalidad de la dermis). El grosor de los injertos de espesor parcial varía según la cantidad de dermis incorporada. Cuanto más grueso es el injerto, menor será el grado de contracción y mayor será el parecido con la piel normal en cuanto al color y la textura, aunque también aumenta el riesgo de rechazo. Inversamente, los injertos más delgados son más resistentes y prenden con mayor facilidad, pero se contraen y se deforman en mayor medida que los injertos más gruesos y los resultados funcionales y estéticos son menos satisfactorios.

Injertos de espesor parcial delgados
Estos injertos se utilizan para cubrir superficies extensas y en casos en los que no se consideran importantes el desarrollo de contracturas ni la calidad de la cubierta cutánea.

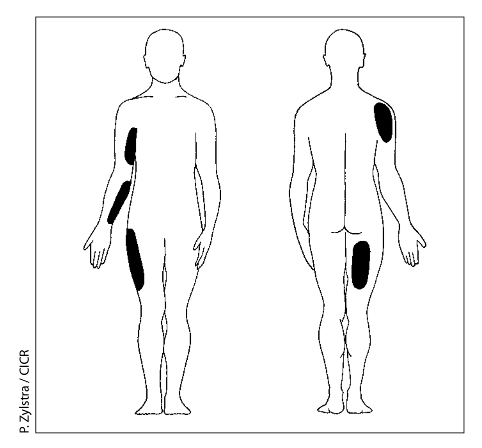
Injertos de espesor parcial gruesos
Estos injertos se utilizan en los casos en que se considera importante la calidad de la piel; por ejemplo, en un pliegue de flexión en el cual se deben evitar contracturas. Sin embargo, el resultado depende, en gran medida, de la presencia de una zona receptora muy sana y abundantemente irrigada.

Injertos de espesor completo
Se recomiendan para obtener resultados estéticos más satisfactorios en la cara o para cubrir una superficie funcional sensible de las manos o de los dedos de las manos.

11.2.2 Requisitos para el injerto cutáneo

Los injertos cutáneos pueden cubrir cualquier herida suficientemente vascularizada para producir tejido de granulación. Esto no implica que sea necesaria la existencia de tejido de granulación completamente maduro antes de realizar el injerto cutáneo y, en los casos de sutura primaria retardada de la herida, a menudo, se recurre al injerto temprano; es decir, cuando la herida se abre por primera vez, cinco días después del desbridamiento inicial (Figura 11.1.5). El injerto de espesor parcial temprano posee ventajas y desventajas: la herida se cierra y ello evita el desarrollo de infección (lo que reviste especial importancia en el caso de heridas extensas), pero la piel resultante es de menor calidad y el grado de fibrosis y contracción tisulares es mayor. La mayoría de los injertos de espesor completo también se coloca en una fase temprana.

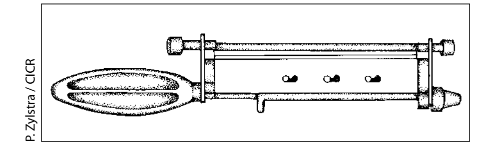
Por otra parte, una herida profunda o una herida localizada en un pliegue de flexión se puede cubrir con un apósito para esperar el desarrollo de tejido de granulación antes de colocar el injerto en un estadio ulterior. No obstante ello, antes de aplicar



P. Zylstra / CICR

Figura 11.3

Sitios donantes de injertos cutáneos de espesor parcial.



P. Zylstra / CICR

Figura 11.4

Dermátomo. Existen varios modelos disponibles con hojas desechables. El espesor del injerto cutáneo recolectado se controla accionando el tornillo situado en el extremo derecho del instrumento y el sistema se bloquea con el tornillo ubicado en el extremo izquierdo.

el injerto es necesario eliminar el exceso de tejido de granulación. Un miembro con una herida en un pliegue de flexión se debe inmovilizar en extensión con una férula posterior de yeso, para evitar contracturas hasta que se lleve a cabo el cierre.

Los tejidos en los que no es posible colocar injertos cutáneos comprenden las zonas avasculares, como el cartílago hialino, los tendones expuestos sin paratendón y la corteza ósea expuesta sin periostio. En estos casos, se debe recurrir a alguna forma de colgajo cutáneo o musculocutáneo para cerrar la herida. En el caso de la corteza ósea expuesta, también se pueden efectuar múltiples agujeros pequeños en la corteza para dejar que el tejido de granulación pase a través de ellos desde el hueso esponjoso interno.

11.2.3 Injertos de espesor parcial

Los injertos de espesor parcial (delgados y gruesos) se obtienen en una región que permita recolectar una superficie de piel extensa. Los sitios donantes más frecuentes comprenden los muslos, la espalda, los brazos y los antebrazos (Figura 11.3).

Los injertos de espesor parcial se deben obtener mediante un dermátomo similar al cuchillo de Humby (Figura 11.4). Si no se dispone de un dermátomo o si la superficie de piel que se ha de recolectar es pequeña, se puede utilizar una cuchilla de mano libre, como la cuchilla de De Silva, la cual incorpora una hoja de afeitar o un escalpelo.

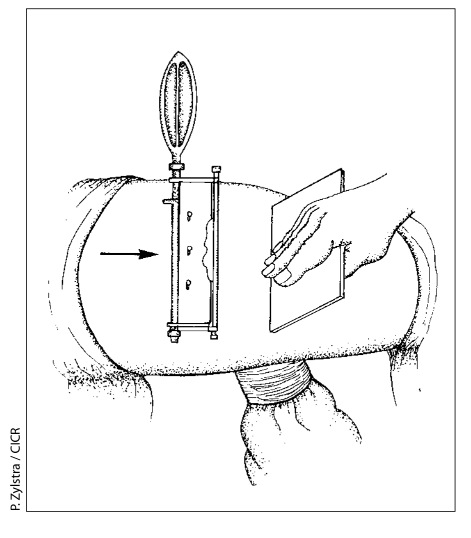
Los principios para el uso de todas las cuchillas manuales son idénticos. Las hojas son desechables y se acoplan al aparato. La profundidad de corte se regula mediante un control de calibración y luego se ajusta una contratuerca en el extremo opuesto de la cuchilla. Es importante verificar visualmente el espacio existente entre la hoja y la cuchilla antes de utilizar el dispositivo sosteniendo el aparato a contraluz. La separación debe ser regular a lo largo de toda su extensión. También existen cuchillas eléctricas y neumáticas, pero estos dispositivos no se utilizan habitualmente en la práctica del CICR.

> Es necesario verificar visualmente el espacio existente entre la hoja y la cuchilla, antes de utilizar el dispositivo.

Recolección del injerto de espesor parcial

La región de piel que se ha de remover se lava con agua y jabón, se rasura, si es necesario, y se pinta con solución de povidona yodada. Antes de seccionar la piel de la zona donante se inyecta solución fisiológica o, preferentemente, una solución de adrenalina diluida (1:500.000) por vía intradérmica para facilitar la resección y reducir el riesgo de hemorragia local. El sitio donante, el borde cortante de la cuchilla y el borde de la tabla se deben lubricar con gasa vaselinada.

Un ayudante aplica una tabla sin vaselina, sobre el extremo distal del sitio donante y ejerce tracción para mantener la piel tensa. Con la otra mano, el ayudante aferra la parte inferior del sitio donante (muslo o brazo), para aplanar la zona de la cual se obtiene el injerto (Figura 11.5.1).



P. Zylstra / CICR

Figura 11.5.1

Obtención de un injerto cutáneo de espesor parcial de la cara interna del muslo. Obsérvese la mano izquierda del ayudante que aplana el sitio donante, ejerciendo presión hacia arriba sobre la cara inferior del muslo



E. Winiger / CICR

Figura 11.5.2. Contratracción aplicada con la tabla de madera del cirujano.

El cirujano coloca la tabla vaselinada a una distancia aproximada de 4 a 5 cm de la otra tabla y ejerce contratracción para aumentar la tensión de la piel (Figura 11.5.2). La cuchilla actúa en el espacio que separa ambas tablas en un ángulo de 30º y se efectúan movimientos cortantes suaves y regulares de lado a lado a lo largo de una distancia de aproximadamente 2 cm. Es esencial mover continuamente la cuchilla. El cirujano empuja la tabla en dirección proximal ejerciendo una presión *mínima* para impulsar el avance de la cuchilla. Se debe combatir la tendencia de cortar demasiado rápido o de ejercer una presión excesiva en un ángulo demasiado agudo, dado que en este caso la hoja no "rasurará" solamente la piel sino que penetrará más profundamente en el panículo adiposo. Una vez separada la cantidad de piel necesaria, la muñeca se coloca en supinación y se procede seccionar la piel con la cuchilla. El injerto recolectado se coloca sobre gasas embebidas en solución fisiológica con la cara inferior hacia arriba hasta que se lo aplique en la zona receptora.

11.2.4 Injertos en pellizco de Reverdin

Estos injertos se pueden utilizar para cubrir áreas de destrucción extensas y zonas receptoras desfavorables; por ejemplo, una región con músculos que se contraen en diferentes planos. En estos casos, es difícil que el injerto prenda plenamente y, a medida que la piel se extiende, se fusiona con los otros injertos y llena los espacios interpuestos. El resultado estético es deficiente.

Al igual que para la obtención del injerto de espesor parcial, la zona donante se infiltra con un anestésico local combinado con una solución de adrenalina. Este procedimiento evita la sección demasiado profunda del injerto y la anestesia asociada por lo general es suficiente. Los injertos se seccionan con la hoja de un bisturí y su tamaño puede variar hasta un máximo de aproximadamente 2 cm^2 (Figura 11.6). El injerto cutáneo obtenido se preserva en la forma descrita anteriormente hasta que se lo aplique en la zona receptora.

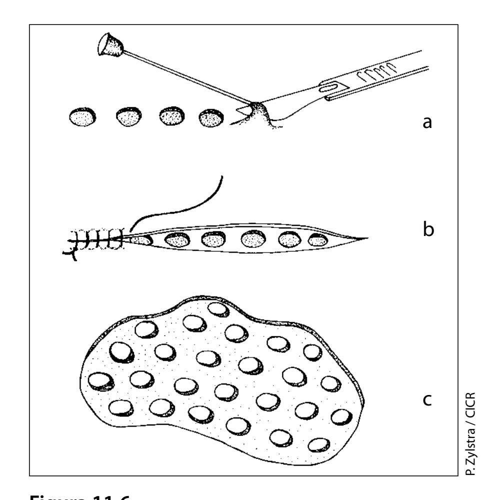


Figura 11.6
Injertos en pellizco de Reverdin:
a. Se eleva la piel con la punta de una aguja y se utiliza un bisturí para seccionar medallones de injerto cutáneo de espesor parcial de 1 a 2 cm de diámetro.
b. Si los medallones se seccionan en dirección lineal, se puede proceder a resecar la zona y a cerrar mediante una sutura primaria.
c. Los medallones de injerto cutáneo se distribuyen en el sitio receptor separados entre sí por algunos milímetros.

11.2.5 Aplicación de los injertos y enmallado del injerto

El lecho receptor se prepara mediante el lavado con solución fisiológica y la frotación para eliminar el exceso de tejido de granulación.



Figura 11.7
Sitio receptor, preparado para recibir el injerto cutáneo de espesor parcial.

El injerto de espesor parcial previamente recolectado se aplica sobre el lecho receptor y se recorta de manera que su tamaño sea ligeramente mayor que el del lecho receptor. Esto permite que la superficie de corte mantenga un contacto pleno con el lecho receptor y compensa la contracción ulterior del injerto. Es frecuente que el injerto se coloque sobre una herida cuya profundidad es mayor que el espesor del injerto. En estos casos, el borde del injerto en la base de la herida se debe aproximar con cautela, para abarcar toda la altura del sitio receptor.

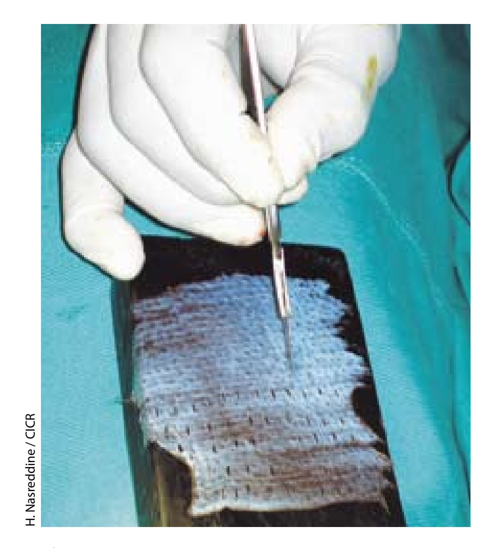


Figura11.8
Enmallado de un injerto cutáneo.

Se debe crear un enmallado para permitir el drenaje de suero y sangre; es importante evitar que el injerto "flote" y asegurarse de que mantenga un contacto estrecho con el lecho receptor. El enmallado se logra colocando el injerto sobre una superficie dura con la cara inferior hacia arriba y efectuando numerosas incisiones paralelas a través del injerto mediante un bisturí con una hoja nº 15. La proporción ideal de espacios en relación con la piel debería ser de 3:1, lo que permite que un injerto de espesor parcial cubra una región tres veces mayor que el injerto (Figura 11.8). En el curso de los 10 a 14 días siguientes, la piel crece para llenar los intersticios y se produce la cicatrización completa.

El enmallado del injerto es una técnica especialmente útil, en casos en los que el autoinjerto es insuficiente para cubrir completamente una zona denudada, como una herida o una quemadura extensa (para un ejemplo clínico, véase la Figura 11.1). Existen máquinas comerciales para enmallar el injerto, pero estos equipos son costosos y no forman parte del equipo estándar del CICR, salvo en hospitales con una gran cantidad de pacientes quemados. Se puede recurrir a un rodillo afilado corta*pizza,* modificado con algunas muescas para enmallar el injerto sobre la tabla de madera.

Los injertos se pueden mantener *in situ* mediante un apósito y una venda elástica. Si a pesar del apósito el injerto se encuentra inestable, será necesario suturarlo (Figura 11.9). Una técnica de sutura posible consiste en utilizar puntos continuos con hilo 3/0 no absorbible, alrededor del borde del injerto, para obtener un contacto suficiente. Otra técnica consiste en aplicar varios puntos de anclaje alrededor de la circunferencia del injerto dejando el cabo largo para rebatirlo sobre el injerto; este método es especialmente adecuado para injertos pequeños en zonas huecas (Figura 11.11). El sobrante de piel se puede recortar, una vez suturado el injerto o después de transcurridos 10 a 14 días.

Figura 11.9
Injerto de espesor parcial suturado *in situ*.



Una vez colocado o suturado sobre el lecho receptor, el injerto se debe cubrir con una capa de gasa vaselinada, seguida de una capa de gasas embebidas en solución fisiológica. Estos apósitos se deben comprimir en la cavidad de la herida, para asegurarse de que exista un contacto estrecho entre el injerto y el lecho receptor. El apósito se cubre con una capa espesa de algodón en copos, fijada mediante una venda elástica.

Si se observa un exudado constante que proviene del lecho receptor, la aplicación del injerto se puede postergar por 24 a 48 horas. La piel recolectada se puede conservar hasta tres semanas, en un refrigerador doméstico a 4ºC, sin que ello ponga en riesgo el éxito del trasplante. El injerto se coloca sobre gasas húmedas con la cara inferior hacia arriba y luego en un frasco estéril con solución fisiológica. Los frascos se deben conservar herméticamente tapados y *debidamente rotulados* con el nombre del paciente y la fecha de la recolección.

A menudo, se prefiere retardar la aplicación de los injertos de espesor parcial.

11.2.6 Cómo prende el injerto

Los injertos se adhieren inicialmente mediante una capa delgada de fibrina y su nutrición tiene lugar por "imbibición plasmática", desde el tejido de granulación del lecho receptor hasta que los capilares sanguíneos invadan al injerto (alrededor del cuarto día posoperatorio). Los nuevos capilares sanguíneos son responsables de la transformación del coágulo de fibrina en tejido fibroso. Este proceso determina que el éxito del injerto de espesor parcial dependa de tres factores principales:

1. Un lecho vascular receptor *libre de bacterias patógenas*. La flora bacteriana normal no necesariamente interfiere con la supervivencia del injerto El microorganismo patógeno que con mayor frecuencia es responsable del fallo del injerto es el *Streptococcus pyogenes* betahemolítico, probablemente mediante sus enzimas fibrinolíticas. El protocolo del CICR sugiere la administración profiláctica de penicilina (antibiótico al cual el *S. pyogenes* sigue siendo sensible), durante cinco días.
2. La *irrigación sanguínea* del injerto propiamente dicho. Los injertos de espesor parcial delgados presentan una mayor concentración de capilares en su cara inferior que los injertos de espesor completo, lo que implica que la probabilidad de supervivencia de un injerto de espesor parcial es mayor que la de un injerto de espesor completo.
3. El mantenimiento de un *contacto estrecho* entre el injerto y el lecho receptor. Si el injerto se encuentra bajo tensión, si se acumula sangre o suero entre ambas superficies o si existe un movimiento del injerto sobre el lecho receptor, no será posible mantener un contacto adecuado. Por estos motivos, el enmallado del injerto y el contacto estrecho entre el injerto y el lecho receptor son factores importantes. Los injertos de piel colocados sobre articulaciones requieren la colocación de una férula que inmovilice la articulación e impida que las fuerzas de cizallamiento desalojen al injerto.

Los injertos se deben obtener en condiciones estériles y se aplican sobre un lecho receptor limpio con una irrigación sanguínea adecuada. Es esencial que exista un contacto estrecho entre el injerto y el lecho receptor.

11.2.7 Cuidados del injerto

Los cuidados del injerto deben estar a cargo de personal experimentado. La evacuación temprana de una colección de suero o de un hematoma puede *salvar* el injerto. Se recomienda suma cautela para evitar *perder* un injerto adecuado, como consecuencia de la extracción brusca o negligente de los apósitos protectores.

Los injertos requieren cuidados de enfermería especializados.

La práctica del CICR consiste en inspeccionar por primera vez el injerto después de transcurridas 48 a 72 horas; el apósito se retira cautelosamente, con dos pinzas tisulares: una para pinzar el injerto y mantenerlo en contacto con su lecho y la otra para retirar el apósito protector. Se recomienda suma cautela para evitar la separación del injerto. Si el injerto presenta un aspecto satisfactorio y se adhiere al lecho receptor se procede a reemplazar regularmente las capas de gasas vaselinadas y secas, y el vendaje hasta que tenga lugar la extracción de los puntos (otros diez días).

Si se identifica un hematoma o un seroma se debe intentar evacuar el líquido a través del enmallado aplicando una presión suave con la pinza y una torunda de algodón. Luego se aplica otra capa firme de gasa vaselinada. Estos injertos se deben inspeccionar diariamente hasta comprobar la adherencia firme al lecho receptor.

Cualquier colección pequeña de pus se debe desbridar con tijeras para prevenir la propagación de la infección. El fenómeno conocido con el nombre de intraepidermólisis se caracteriza por la pérdida de la capa externa del injerto y la persistencia de células epiteliales viables en la base del injerto. En esta situación, a veces se forman ampollas oscuras que se pueden desbridar con suma cautela para evitar el deterioro del injerto potencialmente viable subyacente.

Por el contrario, un injerto necrótico o que flota en un "lago de pus" se debe extraer y la herida se debe limpiar con solución fisiológica. Si la infección es causada por seudomonas (pus de color verde azulado) se puede utilizar una solución de vinagre diluido. Si la superficie denudada de la herida es mayor de $2cm^2$, después de la limpieza se debe aplicar otro injerto. Una herida de menor tamaño puede cicatrizar por segunda intención.

Después de transcurridos diez días, el injerto debe estar firmemente adherido y puede permanecer expuesto, para someterlo a una inspección de rutina diaria.

11.2.8 Cuidados del sitio donante

Los sitios donantes de injertos de espesor completo pueden sangrar profusamente, principalmente en los niños. Como se mencionó antes, el sitio donante se debe infiltrar con una solución de adrenalina (1:500.000) o de un anestésico local con adrenalina, para minimizar la hemorragia. Estas heridas pueden ser sumamente dolorosas, sobre todo si los apósitos se adhieren firmemente a la base.

Las medidas enunciadas a continuación reducen las molestias y las complicaciones.

1. Después de recolectar un injerto de espesor parcial, se debe aplicar inmediatamente un apósito seco, que se puede fijar con una venda elástica y dejar que el lecho residual coagule, mientras se aplica el injerto.
2. Luego, se debe retirar el apósito. Si la hemorragia persiste, se debe ejercer compresión directa, durante algunos minutos, con una compresa embebida en solución de adrenalina diluida.
3. Ulteriormente, el sitio donante se debe cubrir con un apósito compresivo de gasa vaselinada, gasas secas y venda elástica fijado con tela adhesiva. El vendaje debe permanecer colocado durante 10 a 14 días, salvo que se observen indicios de infección.
4. Si se encuentra disponible, se puede utilizar un apósito de poliuretano del tipo de Opsite®. El líquido acumulado debajo del apósito impermeable se puede evacuar perforando la membrana con una aguja y ejerciendo presión para expulsar el exudado. Si el apósito se desprende, se puede aplicar nuevamente. En general, el apósito permanece *in situ* durante el período previsto (aproximadamente diez días).

11.3 Injertos de espesor completo

Los de espesor completo están compuestos por la epidermis y la totalidad de la dermis. Este tipo de injertos se utiliza principalmente en *cabeza y el cuello,* y en *las manos y los pies*, para proporcionar una cubierta cutánea más gruesa y de mejor calidad.

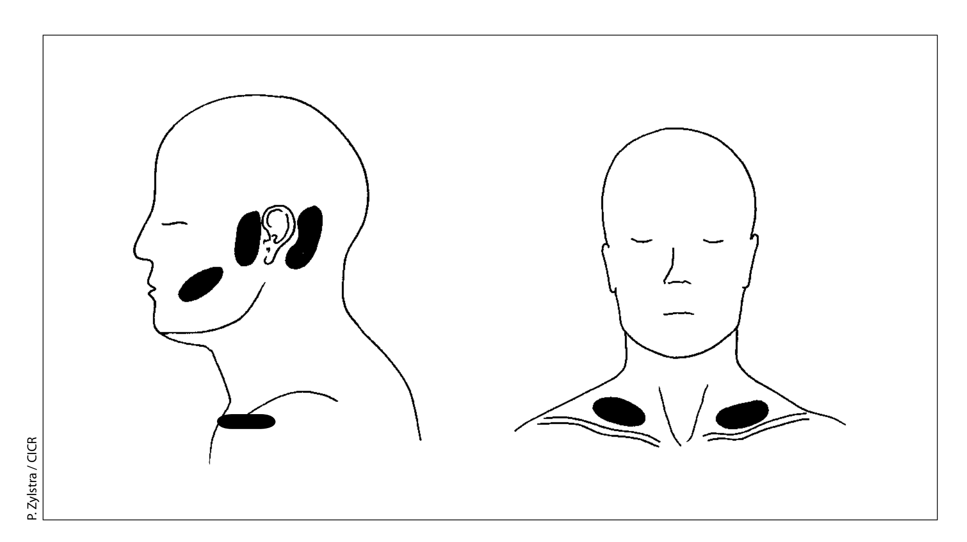
Los injertos de espesor completo poseen varias ventajas aparte de la mejor textura y color. Estos injertos permiten el trasplante de piel con vello, puesto que se mantienen indemnes los anexos dérmicos, y el grado de contracción asociada es menor que en el caso de los injertos de espesor parcial. Las principales desventajas comprenden la

menor tasa de supervivencia y el tamaño limitado del injerto.

Para poder recibir con éxito un injerto de espesor completo, es necesario que el lecho receptor se encuentre en condiciones óptimas, principalmente en lo que concierne la hemostasia. Es esencial la aplicación meticulosa de los puntos de sutura y la aproximación entre los bordes del injerto y del lecho receptor. En general, un injerto de espesor completo es pequeño, porque el exudado plasmático del lecho receptor es apenas suficiente para aportar elementos nutritivos y oxígeno, y la supervivencia del trasplante requiere la neoformación rápida de capilares desde el lecho receptor y la superficie inferior del injerto.

11.3.1 Sitios donantes

Los sitios donantes más adecuados y accesibles comprenden la fosa supraclavicular, las regiones preauricular y posauricular, y la superficie flexora de los pliegues del antebrazo o la ingle. En las personas de mayor edad, también se puede utilizar la piel de las mejillas o del cuello en la línea de un pliegue cutáneo. El sitio donante se sutura por primera intención, después de obtener el injerto.



P. Zylstra / CICR

Figura 11.10

Sitios donantes de injertos cutáneos de espesor completo.

11.3.2 Técnica

El injerto se puede obtener con anestesia local. Los sitios donantes y receptores se limpian con una técnica estéril y se fabrica un molde de compresas de gasa que encaje exactamente en el sitio receptor. Luego, se coloca el molde sobre el sitio donante y se marca la totalidad de su contorno. La región donante se infiltra con anestésico local *y* adrenalina diluida, y el borde del sitio receptor se infiltra con anestésico local *sin* adrenalina; en ambos casos, se esperan cinco minutos antes de efectuar la incisión. Luego, se procede a resecar el injerto de espesor completo, siguiendo exactamente el contorno previamente marcado.

Antes de aplicar el injerto es necesario *desgrasarlo meticulosamente*. Para ello, se recomienda colocar el injerto húmedo sobre el pulpejo de un dedo, con la epidermis hacia abajo, y resecar cuidadosamente el panículo adiposo con una tijera fina. El injerto no se debe enmallar.

El paso siguiente consiste en suturar al injerto *in situ* con una técnica minuciosa. Se aplican varios puntos separados con hilo de *nylon,* cerca del borde, y se dejan cabos largos para atarlos a lo ancho del injerto (Figura 11.11). Alrededor del contorno del injerto, se aplican puntos continuos o separados, con hilo de *nylon* fino (5/0, si disponible).

Los injertos faciales pueden permanecer abiertos cubiertos con una pomada antibiótica. Durante las primeras 48 horas, se pueden comprimir suavemente con una gasa para evacuar pequeñas colecciones de exudado sérico.

En el caso de las manos o de un pliegue de flexión, una vez que el injerto se sutura *in situ,* se fabrica un apósito esférico con gasa vaselinada y torundas de algodón húmedas para mantenerlo en estrecho contacto con el lecho receptor. Las suturas

largas se rebaten por arriba de este apósito, el cual debe quedar ajustado, pero sin interferir con la irrigación sanguínea del injerto.

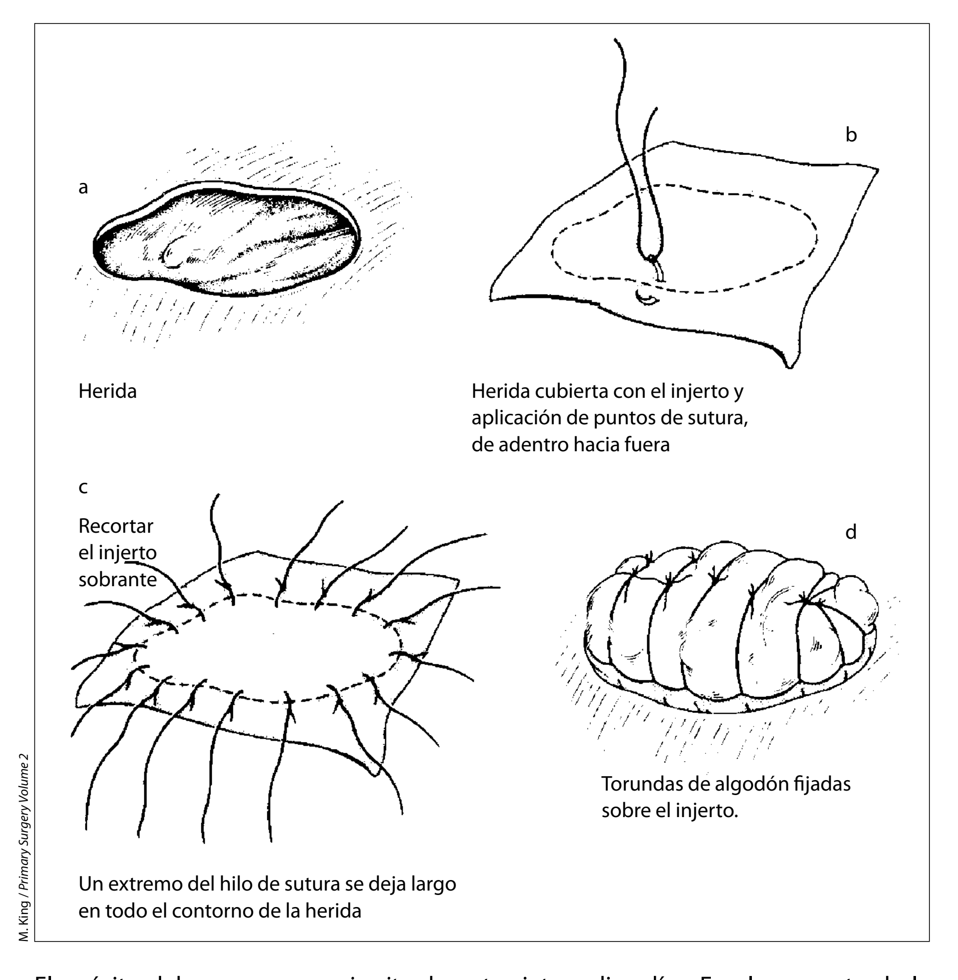


Figura 11.11

Método para fijar los injertos cutáneos atando los cabos por arriba del injerto.

El apósito debe permanecer *in situ* durante siete a diez días. En el momento de la remoción del apósito, el injerto puede presentar un color variable entre rosado y parduzco o negro, tanto en personas de piel clara como de piel oscura. Incluso un injerto con un color negruzco tiene probabilidades de sobrevivir. No se debe emitir ningún juicio sobre la viabilidad del injerto, antes de que transcurra un mes desde su aplicación.

11.4 Cicatrización por segunda intención

Algunas heridas pequeñas son difíciles de suturar sin tensión o sin una movilización considerable de colgajos cutáneos, porque los bordes circundantes están fibrosados. En estos casos, es improbable que se obtengan mejores resultados con otra intervención quirúrgica, aun cuando se trate de un nuevo injerto cutáneo. Se recomienda dejar que estas heridas desarrollen tejido de granulación y cicatricen por segunda intención (Figura 12.10).

En general se considera suficiente el reemplazo del apósito y el lavado con solución fisiológica, cada cuatro a cinco días. Cada curación representa un trauma para la herida en vías de cicatrización. Si la herida está seca, no es necesario reemplazar el apósito diariamente. Algunos apósitos locales tradicionales (con azúcar, miel, etc.) ejercen una acción antibacteriana y promueven la formación de tejido de granulación y pueden ser beneficiosos en el caso de heridas profundas. Estos métodos fueron utilizados con resultados satisfactorios por los equipos quirúrgicos del CICR.

Capítulo 12

HERIDAS DESCUIDADAS O INCORRECTAMENTE TRATADAS

12.1 Consideraciones generales

Como se mencionó en el Capítulo 10, actualmente, en muchas zonas de guerra, en las que se libran guerras irregulares, guerras en el monte, rebeliones e insurrecciones, el cirujano suele encontrar heridas descuidadas o incorrectamente tratadas. La ausencia de primeros auxilios, la escasez de médicos y enfermeras, y la interrupción de los servicios sanitarios, por motivos económicos y como consecuencia del conflicto armado propiamente dicho, contribuyen a este fenómeno. Las distancias son grandes, el terreno es accidentado y no se cuenta con transportes debidamente organizados. Muchos pacientes que llegan al hospital presentan heridas que tienen más de 24 horas de evolución y, en algunos casos, las heridas datan de hace varios días, incluso semanas. Aun en los casos en que la llegada al hospital es relativamente rápida, el gran número de víctimas, a menudo, supera la capacidad o la pericia quirúrgicas disponibles, lo que determina una demora excesiva del tratamiento o un tratamiento decididamente insuficiente.

EXPERIENCIA DEL CICR

En el hospital del CICR de Lokichokio (norte de Kenia), que recibió las víctimas del conflicto armado del sur de Sudán, se registró en la base de datos quirúrgica del CICR a 12.264 heridos de guerra, entre 1991 y 2006. La evacuación se efectuó en aviones del CICR y de las Naciones Unidas, y muy pocos pacientes recibieron algún tipo de tratamiento prehospitalario. De los pacientes evacuados, un 84% llegó al hospital más de 72 horas después de haber sido herido. El personal del CICR ha tenido que afrontar similares problemas de demoras en la evacuación, en Somalia, República Democrática del Congo, Nepal y otros lugares, y ha observado la misma situación en el caso de heridas por aplastamiento, a causa de terremotos en países de bajo nivel de ingresos.



H. Nasreddine / CICR

Figura 12.1.1

Paciente A: la herida de bala en la región ilíaca izquierda se había suturado cinco días antes. La herida en el muslo derecho fue tratada con un desbridamiento insuficiente.

Algunos pacientes llegan al hospital quirúrgico, sin haber recibido ningún tipo de tratamiento. En otros casos, los cuidados se limitaron a la colocación de un apósito elemental o a un desbridamiento insuficiente. Algunas heridas son suturadas sin ningún tipo de desbridamiento previo.

En todos los casos de heridas suturadas, se deben extraer los puntos de sutura y dejar la herida abierta, para facilitar el drenaje, independientemente del aspecto que presenten. Como se mencionó antes, es necesario aplicar las normas elementales de cirugía séptica. En ningún caso se justifica el cierre por primera intención de una herida infectada o contaminada.

Extraer todos los puntos de heridas previamente suturadas.

Estas demoras determinan que algunas heridas leves de Grado 1 cicatricen espontáneamente, sin mayores inconvenientes. Sin embargo, la mayoría de las heridas presenta un aspecto inflamado o francamente infectado, con un cierto grado de infección crónica y, en algunos casos, se aprecia una putrefacción significativa. Esta complicación es frecuente en heridas incorrectamente tratadas. El tétanos, la gangrena gaseosa y la infección invasora por estreptococos hemolíticos son amenazas siempre presentes (véase el Capítulo 13). Estas heridas requieren un desbridamiento agresivo.


H. Nasreddine / CICR

Figura 12.1.2

La herida suturada está infectada; se observa una perlita de pus, en el borde externo de la lesión.


H. Nasreddine / CICR

Figura 12.1.3

La extracción de los puntos de sutura permite apreciar una cantidad abundante de pus.


CICR

Figura 12.2.1

Paciente B: se efectuó un cierre por primera intención. Obsérvese la tensión excesiva de los bordes como consecuencia del edema y la infección tisulares. Se extrajeron algunos puntos de sutura.


CICR

Figura 12.2.2

Se extrajeron todos los puntos de sutura. Los bordes de la piel están isquémicos y necróticos, y el tejido subcutáneo se encuentra edematoso.


CICR

Figura 12.2.3

Como consecuencia de un nuevo desbridamiento, la herida es mayor que la lesión original.


H. Nasreddine / CICR

Figura 12.3

Herida de bala descuidada y francamente infectada en la rodilla.


H. Nasreddine / CICR

H. Nasreddine / CICR

Figuras 12.4.1 y 12.4.2

Herida descuidada en el escroto asociada con tejido gangrenoso.

Obsérvese que:

Numerosas heridas descuidadas están infestadas con gusanos. Existe una prolífica bibliografía histórica acerca de la “terapia de desbridamiento por larvas”, sobre todo en el caso de heridas crónicas, y este método sigue siendo practicado por cirujanos de distintas partes del mundo. Por motivos culturales y psicológicos, esta técnica es inaceptable para la mayoría de los pacientes. Si bien la experiencia del CICR en este ámbito, con frecuencia, fue positiva, la casuística es puramente anecdótica.

E. Dykes / CICR

Figura 12.5

Infestación de una herida con larvas. (El color se debe al violeta de genciana.)

Obsérvese que:

Se cuenta con numerosas evidencias clínicas y experimentales, que indican que la administración temprana de antibióticos, especialmente penicilina, puede retardar la aparición de una infección grave en las heridas de guerra. La práctica del CICR en los puestos de primeros auxilios consiste en instaurar el tratamiento con penicilina con la mayor rapidez posible. No obstante, como se comentó en el Capítulo 7, en muchos de los conflictos armados contemporáneos rara vez es posible implementar las medidas de primeros auxilios adecuadas y, en este capítulo, nos dedicamos a comentar los casos inscritos en este contexto de carencia de recursos.

12.2 Infección crónica: la función de la biopelícula

La infección piógena crónica de una herida descuidada se asocia con rasgos fisiopatológicos y bacteriológicos, y con una evolución particulares. Las bacterias en forma de colonias separadas solamente existen en el laboratorio. La tendencia natural de las bacterias, como consecuencia de la selección natural, es la adherencia a diferentes superficies y sobre todo a materiales inorgánicos, como el hueso secuestrado o el cartílago. En las infecciones crónicas, las bacterias secretan una biopelícula compuesta por glucopolisacáridos; esta película es responsable de la capa viscosa que recubre las rocas en contacto con las aguas de un río y protege a las bacterias no sólo contra los antibióticos sino también contra la acción de los leucocitos, los macrófagos y los anticuerpos. Para poder erradicar una infección es necesario destruir activamente la biopelícula.

La biopelícula se secreta durante la fase estacionaria de la vida bacteriana. Para que las bacterias retornen al estado de multiplicación rápida de la fase logarítmica, en la cual la sensibilidad a los antibióticos y a los mecanismos de defensa del organismo es máxima, es necesario destruir físicamente la biopelícula y resecar quirúrgicamente los tejidos necróticos.

12

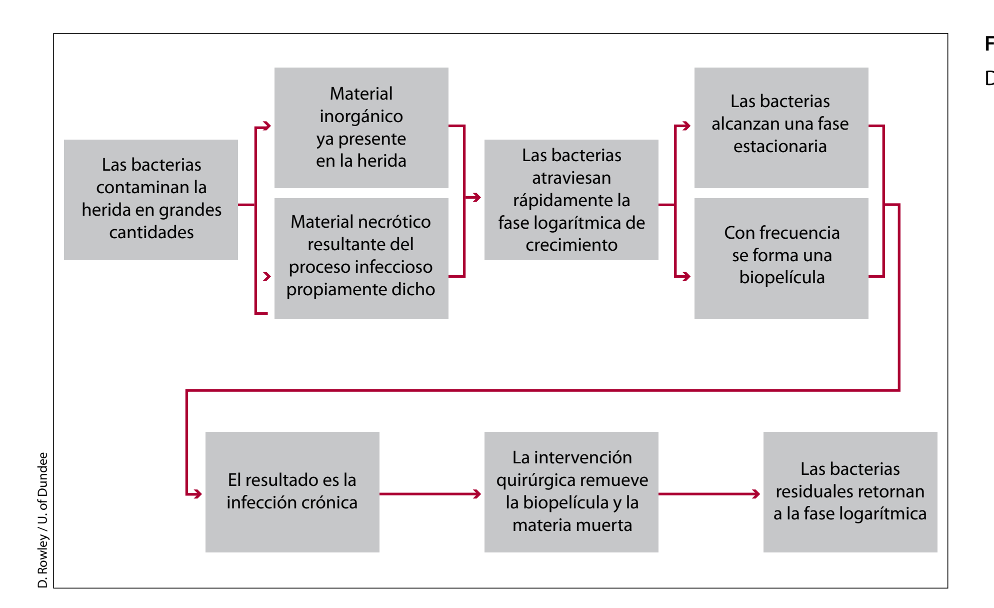


Figura 12.6

Diagrama de un proceso infeccioso crónico[1].

1 Rowley D.I., Universidad de Dundee, Curso acerca de la infección ósea crónica. Seminario sobre el tratamiento de las heridas de guerra; CICR, 18 de marzo de 2005; Ginebra.

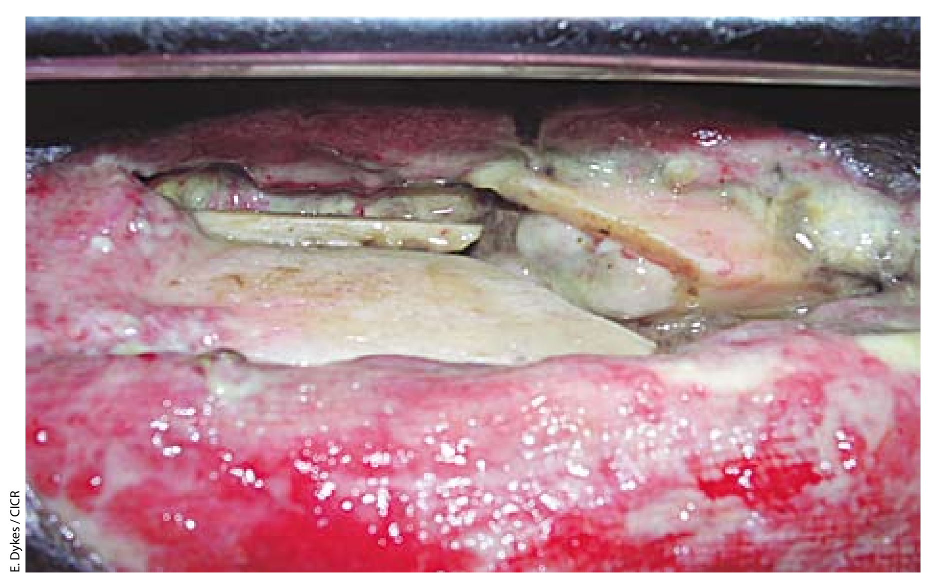

E. Dykes / CICR

Figura 12.7.1

Herida infectada descuidada con una capa de biopelícula purulenta.


M. Dalla Torre / CICR

Figura 12.7.2

Herida descuidada de un muñón de amputación traumática sin formación de biopelícula.


R. Coupland / CICR

Figura 12.7.3

Herida descuidada del brazo con tejido necrótico, pero seco.

12.3 Escisión quirúrgica

La escisión quirúrgica de las heridas descuidadas e incorrectamente tratadas es más difícil que en otros casos. La línea de demarcación entre los tejidos viables y no viables es menos clara (principalmente en presencia de edema muscular y fascial) y a la hiperemia inflamatoria postraumática se le suman la inflamación infecciosa y la biopelícula. En estos casos, es más difícil determinar la magnitud de la escisión, puesto que a la lesión de características complejas en la cavidad permanente propiamente dicha se le agregan los efectos del proceso infeccioso. Las heridas infectadas de varios días de evolución se asocian con zonas de sepsis combinadas con sectores de cicatrización fibrosa.

Estas heridas, a menudo, presentan el aspecto de una cavidad ocupada por tejidos blandos desprendidos, fragmentos óseos o los extremos de huesos largos fracturados, cuerpos extraños y tejido fibroso recubiertos de una capa de pus (Figuras 12.7.1 y 12.8.2). El acceso a la herida puede estar dificultado por la contracción tisular resultante de la formación de tejido fibroso denso.

No obstante, los principios quirúrgicos que rigen el tratamiento son los mismos que en cualquier otro caso. Se recomienda volver a incidir ampliamente la piel y fascia profunda, a fin de ampliar la cavidad de la herida, para aumentar la visibilidad y permitir el drenaje (el drenaje obedece a los mismos principios que en el caso de un absceso simple). La finalidad de la escisión es la *eliminación* de la totalidad de tejido necrótico visiblemente contaminado y los cuerpos extraños, y la *destrucción física* de la biopelícula.

Dado que la escisión quirúrgica de estas heridas presenta mayores dificultades que la de heridas menos complejas, la incidencia de infección persistente también es mayor. Estas heridas pueden requerir un desbridamiento muy agresivo. Estos casos son los más indicados para el desbridamiento seriado por estadios, pero el enfoque terapéutico depende de la experiencia del cirujano.

12.3.1 Los tejidos blandos

Se deben remover todas las suturas y realizar el desbridamiento como si la herida nunca hubiese sido sometida a una limpieza quirúrgica.

Es importante eliminar toda contaminación visible y desbridar la piel y el panículo adiposo, hasta que se produzca el sangrado de tejidos sanos. La fascia muy contaminada, generalmente, está deshilachada y presenta un color gris oscuro, mientras que la fascia sana es de color blanco brillante. Los compartimientos musculares de estas heridas requieren una descompresión aún más urgente que los de las heridas más recientes.

El mejor indicador de la viabilidad de un músculo es la contractilidad. Por lo demás, el cirujano debe aprender a distinguir el sangrado proveniente de pequeños vasos sanguíneos de tejidos parcialmente necróticos del sangrado capilar proveniente de tejidos sanos, pero inflamados. La experiencia induce a la resección de una mayor cantidad de tejido. Los vasos sanguíneos y los nervios rara vez se infectan y en general se preservan indemnes.

La hemorragia intraoperatoria usualmente es considerable, a causa del edema y la hiperemia inflamatorios.

Es sumamente importante *no* ingresar en planos tisulares sanos con la intención de remover proyectiles, dado que este procedimiento sólo contribuirá a propagar la infección.

12.3.2 El hueso

Las fracturas subyacentes a estas heridas infectadas generalmente contienen fragmentos óseos *desprendidos y necróticos* que representan una "superficie" ideal para la adherencia bacteriana. Es esencial encontrar y remover estos fragmentos. Las radiografías simples ayudan a identificarlos (Figura 12.9.2).


F. Jamet / CICR

Figura 12.8.1

Herida de bala siete días después de un desbridamiento insuficiente.


F. Jamet / CICR

Figura 12.8.2

Secuestro óseo evidente en la superficie de la herida. Obsérvese la presencia de una biopelícula purulenta que recubre el hueso y los tejidos blandos.


F. Jamet / CICR

Figura 12.8.3

Herida siete días después del desbridamiento.

Los fragmentos óseos totalmente desprendidos, a menudo, quedan atrapados en tejido fibroso y su detección puede ser sumamente difícil.

- Un fragmento de hueso necrótico es de color blanco perlado; el hueso viable presenta un color grisáceo tachonado de puntos rojos que representan capilares.
- Cuando se lo raspa con una legra, el hueso necrótico emite un sonido timpánico hueco y agudo, mientras que el hueso viable emite un sonido mate de baja tonalidad.



H. Nasreddine / CICR



H. Nasreddine / CICR

Figuras 12.9.1 y 12.9.2
Se deben remover todos los fragmentos óseos.



H. Nasreddine / CICR

Figura 12.9.3
A la derecha, fragmentos óseos; a la izquierda, tejido fibroso resecado.

- Otra maniobra para diferenciar hueso necrótico de hueso viable consiste en aferrar el fragmento óseo con una pinza hemostática e impartir movimientos de pronación y supinación. Si el fragmento se encuentra unido al periostio o al músculo, se observará el movimiento simultáneo de estas estructuras. Si el fragmento está completamente separado de estas estructuras y está sostenido exclusivamente por tejido fibroso, los movimientos provocarán la ruptura de las adherencias fibrosas y el fragmento óseo se desprenderá por completo.

Una vez eliminados todos los fragmentos óseos desprendidos, se procede al legrado de la cavidad de la herida y a la exploración digital cautelosa, para evaluar la regularidad de la superficie. Se recomienda prudencia, porque los fragmentos óseos filosos o puntiagudos pueden lastimar el dedo explorador. Es necesario eliminar todos los fragmentos óseos desprendidos y necróticos, los cuales ya constituyen material secuestrado. El cumplimiento de este objetivo, a veces, requiere varios intentos; es decir, varios desbridamientos.

Todos los fragmentos óseos desprendidos representan material secuestrado.

12.3.3 Irrigación

La herida se debe irrigar copiosamente y vendar como si se hubiera tratado de una resección quirúrgica de rutina. El CICR evaluó la irrigación mediante el lavado pulsátil de alta presión y el rociado diario de la cavidad abierta de estas heridas descuidadas e infectadas. Si bien ambas técnicas parecen ser adecuadas para destruir la biopelícula y permitir una evaluación más precisa de la viabilidad tisular, los resultados obtenidos hasta el momento no permiten extraer conclusiones definitivas. Ambos métodos insumen una cantidad considerable de tiempo, esfuerzo y cuidados de enfermería y son difíciles de mantener, si la cantidad de pacientes es grande y no existen posibilidades de traslado a otras instalaciones menos sobrecargadas de trabajo.

12.4 Antibióticos

El protocolo antibacteriano recomienda administrar penicilina y metronidazol (véase el Capítulo 13), y agregar gentamicina, si aparecen signos de propagación activa de la inflamación. En la práctica del CICR no se emplean antibióticos ni antisépticos tópicos.

En la medida de lo posible, se deben realizar cultivos bacterianos. La obtención de cultivos y antibiogramas de calidad en un hospital de derivación es más difícil de lo que generalmente se piensa. Obsérvese que la respuesta clínica no siempre se corresponde con los resultados del antibiograma. Las bacterias en estado natural no solamente no existen en forma de colonias sino que la sensibilidad *in vitro* no siempre es un reflejo fiel de la sensibilidad *in vivo*, y la flora bacteriana presente en la superficie o en la secreción de la herida no siempre es representativa de las bacterias presentes *en el interior* de los tejidos.

No obstante, los principios elementales de la cirugía séptica siguen siendo válidos. La infección requiere un drenaje adecuado (al igual que un absceso) y la eliminación del medio de cultivo bacteriano; es decir, el tejido necrótico. Los antibióticos sólo comenzarán a ser eficaces una vez eliminada la biopelícula que protege a las bacterias.

La infección persistente o recidivante de una herida requiere repetir el desbridamiento, no curaciones en sala.

12.5 ¿Cerrar o no cerrar?

La primera fase de cicatrización de la herida comienza cuando se produce la lesión. En el caso de heridas de algunos días de evolución, este proceso ya se encuentra bien instalado en el momento de la presentación. Por lo tanto, varios días después de la escisión quirúrgica, muchas heridas ya superaron el estadio de cicatrización por primera intención. La cantidad de tejido fibroso presente ya es importante (Figura 12.9.3) y será aún mayor cuando la herida se encuentre limpia y preparada para la sutura. En estos casos, generalmente existe una tensión importante entre los bordes de la herida y el riesgo de necrosis y dehiscencia de las suturas es elevado.

La mayoría de estas heridas no son adecuadas para la sutura retardada y requieren injertos cutáneos o colgajos cutáneos rotatorios. En el caso de heridas pequeñas, se puede dejar que formen tejido de granulación y cicatricen por segunda intención (Figura 12.10).

La mayoría de las heridas descuidadas no son adecuadas para el cierre por primera intención retardada.

Como se mencionó en el Capítulo 11, en los casos de cicatrización por segunda intención, pueden ser útiles diversas modalidades de tratamiento locales tradicionales. Los cirujanos y el personal de enfermería del CICR recurrieron a los apósitos con miel o azúcar o a la aplicación de solución salina hipertónica (agregar sal a la solución fisiológica hasta que ya no se disuelva), con la finalidad de promover la formación de tejido de granulación e inducir un efecto antibacteriano. Es importante señalar que estos tratamientos tópicos son modalidades *auxiliares* que *en ningún caso pueden reemplazar* la intervención quirúrgica indicada.



F. Jamet / CICR

Figura 12.10
Cicatrización por segunda intención.

Muchos pacientes con heridas muy infectadas e incluso putrefactas presentan desnutrición, anemia y deshidratación. Estos trastornos interfieren con la cicatrización de la herida y su tratamiento requiere medidas específicas.

Para la descripción de la osteomielitis postraumática, véase el Volumen 2.

Capítulo 13

INFECCIÓN DE LAS HERIDAS DE GUERRA

13.1 Contaminación e infección

Todas las heridas de guerra están muy contaminadas con bacterias. Las balas y los fragmentos de proyectiles no están esterilizados en el momento del disparo y en el orificio de entrada los propios proyectiles contaminados acarrean bacterias hacia el interior de la herida. Además, la presión negativa de la cavidad temporaria en los orificios de entrada y salida de la herida también contribuye a la aspiración de bacterias.

Las heridas de guerra están sucias y contaminadas desde el momento en que se produce la lesión.

Otros materiales contaminantes presentes en las heridas comprenden fragmentos de ropa, polvo, materia orgánica diversa (lodo, hierba, hojas, etc.) y astillas de madera y vidrio provenientes de edificios bombardeados. Estudios realizados en Corea y Vietnam muestran que los distintos tipos de suelo albergan distintos microorganismos (los que, a su vez, varían según el clima y la estación del año), con diferente capacidad infectante (aparentemente, el lodo y el suelo agrícola contaminado con excrementos humanos o animales se asocian con máximo riesgo de infección). Además, la composición química de algunos suelos puede inactivar a los anticuerpos e interferir con la función fagocítica de los leucocitos. Diversas minas terrestres de fabricación casera contienen abono de origen animal.

No obstante, es importante establecer distinciones entre:
- la mera contaminación de una herida,
- la infección local y
- la infección invasora.

En una herida contaminada las bacterias proliferan en los tejidos necróticos, pero no invaden los tejidos viables hasta que la cantidad de microorganismos alcance el umbral de 10^6/gramo de tejido. La presencia de tejidos aplastados, tierra y otros cuerpos extraños reduce este umbral de infección e invasión, al crear un medio en el cual las bacterias pueden crecer y replicar, a pesar de las defensas del sistema inmunitario del paciente. Existen varios *factores de riesgo relacionados con el microorganismo propiamente dicho*: virulencia, producción de enzimas y toxinas, etc.

Los mecanismos de defensa intentan detener el avance de la masa de tejido muscular necrótico y bacterias, mediante la formación de una barrera de fibrina. Si no existe un drenaje adecuado, este proceso dará lugar a la creación de un absceso; el drenaje adecuado determina la eliminación de la masa necrótica en el curso de 10 días[1]. En ambos casos, los mecanismos de defensa naturales del cuerpo entran en acción para aislar los materiales contaminantes y el tejido necrótico.

Cuando los mecanismos de defensa locales resultan insuficientes, se produce la invasión de los tejidos profundos y los órganos sistémicos por parte de los microorganismos infectantes. La inmunidad y la resistencia del paciente también pueden estar debilitadas por la desnutrición y las enfermedades crónicas, sobre todo la infección por el VIH/SIDA. Los mecanismos de defensa locales y la resistencia general del paciente constituyen los *factores de riesgo relacionados con el huésped*.

Se considera que el intervalo cronológico crítico después de la contaminación es de seis horas. La eficacia de la intervención quirúrgica y la administración de antibióticos para prevenir la infección disminuyen a medida que aumenta el tiempo transcurrido desde que se produjo la lesión, mientras que la carga bacteriana aumenta en forma exponencial. Al igual que en el caso de la graduación diferencial de las heridas mediante la Escala de Puntuación de la Cruz Roja, descrita en el Capítulo 4, la comprensión cabal de la fisiopatología subyacente es importante para determinar el mejor procedimiento a seguir y la eficacia de los antibióticos como *auxiliares* del desbridamiento, el drenaje y la resistencia natural del cuerpo a la infección.

1 Frackler ML, Breteau JPL, Courbil LJ, Taxit R, Glas J, Flevet JP. Open wound drenage versus wound excision in treating the modern assault rifle wound. *Surgery* 1989; 105: 576-584.

Como ya se explicó en la sección 10.8.1, las heridas de los tejidos blandos de Grado 1 no complicadas se pueden tratar simplemente mediante la limpieza quirúrgica. La administración de estos pacientes con antibióticos puede ser beneficioso, si el tratamiento se instaura dentro de las seis horas de producida la lesión. En las heridas más graves, la administración temprana de antibióticos inhibe el desarrollo bacteriano y limita la invasión local, al menos transitoriamente. Sin embargo, la postergación del tratamiento más allá de las seis horas aumenta significativamente el riesgo de infección.

13.2 Principales contaminantes bacterianos de las heridas de guerra

El predominio relativo de las distintas especies bacterianas difiere según la región geográfica, la topología del terreno y el clima; es decir, según se trate de suelos agrícolas, entornos urbanos, junglas o desiertos y si las hostilidades se desarrollan durante el verano o el invierno. La presencia de resistencia adquirida en la comunidad, en la flora bacteriana corporal "normal", también depende de la región geográfica y del tiempo transcurrido.

A pesar de ello existen algunos factores que se mantienen constantes y permiten inferir que los microorganismos patógenos implicados con mayor frecuencia en las heridas de guerra son los siguientes.

Cocos piógenos grampositivos:
Staphylococcus aureus y estreptococos betahemolíticos. Estas bacterias forman parte integral de la flora cutánea normal. Los últimos años, la infección por *Staphylococcus aureus* con resistencia a la meticilina (SARM) adquirida en la comunidad se ha convertido en un problema en ciertos países.

Bacilos gramnegativos:
El aparato digestivo alberga bacilos de los géneros *Escherichia, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas* y *Bacteroides*. El *Acinetobacter baumanii* se encuentra presente en el suelo y en la piel, y recientemente ha sido implicado en numerosas infecciones nosocomiales.

Bacilos grampositivos:
Los clostridios son bacterias anaerobias obligatorias, portadores de esporas. Estos microorganismos se encuentran ampliamente distribuidos en el medio ambiente, predominan en suelos agrícolas fértiles y son transmitidos por la materia fecal. Los clostridios son los patógenos causales de la gangrena gaseosa y el tétanos.

Las heridas de la parte superior del muslo y el perineo se asocian con un riesgo particularmente elevado de contaminación por microorganismos fecales (clostridios y bacilos gramnegativos), aun en ausencia de perforación intestinal. Las lesiones intestinales aumentan inequívocamente el riesgo de sepsis.

Las heridas de guerra se asocian con una "historia bacteriológica": las bacterias contaminantes cambian con el transcurso del tiempo.

Las distintas infecciones se producen en distintas fases evolutivas de una herida.

Lo que se debe recordar en relación con estas variaciones de la flora bacteriana es que la contaminación de una herida no es un fenómeno estático. Las heridas de guerra tienen una "historia bacteriológica" evolutiva que data de la época de la Primera Guerra Mundial y de los estudios realizados por Alexander Fleming[2].

Muchos estudios efectuados ulteriormente demostraron que la contaminación de la herida (y cualquier infección resultante) evoluciona con el transcurso del tiempo.

2 Fleming A. On the bacteriology of septic wounds. *Lancet* 1915; 186: 638-643.

En el instante en que se produce la herida, la contaminación es polimicrobiana, con predominio de clostridios y estreptococos β-hemolíticos. Más tarde, se produce la autocontaminación por las floras cutánea y digestiva y, por último, pueden intervenir las bacterias adquiridas en el ámbito hospitalario.

Este concepto evolutivo es esencial para comprender cabalmente la importancia de la higiene y de las medidas de control ambiental, de técnicas quirúrgicas idóneas y de la administración de antibióticos; es decir, los *factores relacionados con la operación*[3]. La amplia disponibilidad y la utilización abusiva de antibióticos, en el curso de los últimos 50 años, complicaron la bacteriología de las heridas, a causa de la selección hospitalaria de cepas resistentes. El hecho de que la contaminación sea seguida de infección y el tipo de infección presente dependen de numerosos factores.

El riesgo principal que corre un herido de guerra es el desarrollo de gangrena gaseosa, tétanos o bacteriemia estreptocócica invasora, y todos estos trastornos son potencialmente fatales.

13.3 Principales infecciones clínicas de las heridas de guerra

El carácter polimicrobiano de la contaminación de las heridas determina una variada gama de infecciones. La heridas de guerra se asocian con distintas infecciones específicas potencialmente letales, sobre todo si se las descuida o se las trata en forma incorrecta o si se las sutura sin un desbridamiento previo suficiente. Las infecciones piógenas más frecuentes de las heridas abarcan un amplio espectro patológico que comprende desde una infección leve (infección superficial de la herida) hasta una sepsis grave (infección de un compartimiento o un órgano en el sitio quirúrgico) o una infección sistémica (septicemia).

13.3.1 Definiciones

Contaminación simple
En la bibliografía quirúrgica las heridas se dividen tradicionalmente en limpias, limpias-contaminadas, contaminadas e infectadas o sucias. Las heridas de guerra se consideran heridas contaminadas *y* sucias.

Celulitis/formación de absceso local
La propagación bacteriana inicial tiene lugar hacia los tejidos circundantes en la zona de contusión (véase el Capítulo 3). En esta fase la toxicidad sistémica es mínima y se observan eritema superficial y secreción seropurulenta. Es posible apreciar un cierto grado de necrosis tisular, pero este fenómeno se relaciona con la lesión original y no con la infección. Con el tiempo, se acumula una masa de tejido necrótico y de bacterias; si el drenaje es insuficiente (heridas cutáneas pequeñas), tiene lugar la formación de un absceso. En una herida extensa esta masa necrótica es aislada mediante la formación de un tabique y más tarde es evacuada.

Miositis/infección de los tejidos profundos
Las bacterias se propagan a los músculos y otros tejidos localizados fuera de la cavidad permanente y de la zona de contusión, e invaden la zona traumática y los tejidos sanos circundantes. Los síntomas sistémicos aumentan de intensidad y en ciertos tipos de infecciones son las manifestaciones clínicas predominantes. Las infecciones abrumadoras generalmente se presentan con los signos clásicos de la septicemia (fiebre, taquicardia, etc.), pero estas manifestaciones pueden estar ausentes, principalmente en pacientes inmunodeficientes (infección por VIH/SIDA, enfermedad crónica, desnutrición).

3 Rubin RH. Surgical wound infection: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and management. *BMC Infect Dis* 2006; 6: 171. Disponible en: http: //www.biomedcentral.com/1471-2334/6/171.

En épocas pasadas las infecciones de los tejidos profundos generalmente eran causadas por clostridios y estreptococos β-hemolíticos invasores y eran las principales responsables de la destrucción tisular y de los signos y síntomas sistémicos más severos. El descubrimiento de la penicilina modificó radicalmente esta situación[4].

Se describieron distintos tipos de infección tisular invasora:

- infección tisular profunda piógena. Esta infección en general es causada por una flora mixta, compuesta por bacterias grampositivas y gramnegativas, que suele incluir microorganismos anaerobios no clostridios;
- gangrena gaseosa. Esta infección sigue afectando las heridas descuidadas e incorrectamente tratadas;
- tétanos. La pobreza y los efectos de la guerra interfieren con los programas de vacunación en muchos países del mundo. Esta infección sigue siendo (con demasiada frecuencia) una causa importante de muerte;
- infección estreptocócica invasora. Esta infección también sigue afectando a las heridas descuidadas e incorrectamente tratadas;
- infección ósea. En los casos en que la infección de los tejidos profundos se extiende a los fragmentos óseos secuestrados generalmente se instala una infección crónica con producción de una "biopelícula". Este fenómeno se observa con frecuencia en las heridas descuidadas e incorrectamente tratadas (véase el Capítulo 12);
- fascitis necrosante, gangrena sinérgica y celulitis anaerobia.

13.3.2 Gangrena gaseosa

La gangrena gaseosa como complicación de las heridas se conoce desde la época de Hipócrates. El desarrollo de gangrena gaseosa en las heridas de guerra y en otro tipo de traumatismos a través de la historia se describió repetidamente, a causa de la espectacularidad de la presentación y a la muy elevada tasa de mortalidad asociada. La demora del tratamiento quirúrgico de las heridas, problema frecuente en tiempo de conflicto armado o después de una catástrofe natural, aumenta significativamente el riesgo de gangrena.

La gangrena gaseosa es una mionecrosis edematosa de diseminación rápida que generalmente se produce en heridas musculares graves contaminadas con bacterias patógenas anaerobias obligadas, sobre todo *Clostridium perfringens*. En virtualmente todos los casos, se identifica una flora bacteriana mixta; los microorganismos aerobios consumen el oxígeno disponible y crean el medio anaerobio necesario para el desarrollo de clostridios.

En las heridas musculares extensas invariablemente existen zonas de isquemia y el riesgo de gangrena gaseosa, pero la gangrena gaseosa también se puede instalar en heridas no muy graves. Si la lesión es profunda, contiene tejido necrótico y está *aislada de la superficie*, están dadas las condiciones para la creación de un medio anaerobio que favorece el desarrollo de clostridios. La génesis de un medio anaerobio profundo de este tipo es particularmente frecuente en heridas que se suturan sin un desbridamiento previo adecuado. La persistencia de cuerpos extraños, sobre todo de restos del suelo, aumenta el riesgo de gangrena gaseosa. La aplicación de torniquetes o yesos muy apretados durante períodos prolongados y el síndrome del compartimiento fascial también se asocian con alto riesgo de gangrena gaseosa. Esta infección es más frecuente en las heridas de los miembros inferiores y del perineo que en las heridas de las extremidades superiores.

En primer lugar, las manifestaciones de la gangrena gaseosa son consecuencia de la acción local de las bacterias sobre la glucosa muscular, con la producción de ácido y gas, y sobre las proteínas musculares, con digestión resultante del músculo. En segundo lugar, los microorganismos producen toxinas solubles muy potentes que difunden hacia los tejidos causando un mayor grado de destrucción tisular y una toxemia profunda. Los productos de la degradación muscular son muy tóxicos por sí mismos. La combinación de estos productos con toxinas específicas es responsable de una toxemia profunda persistente que sin tratamiento conduce inevitablemente a la muerte.

4 Polhemus ME, Kester KE. Infections. En: Tsokos GC, Atkins JL (dir.) *Combat Medicine: Basic and Clinical Research in Military, Trauma, and Emergency Medicine*. Totowa, Nueva Jersey: Humana Press; 2003: 149-173.

La cirugía adecuada en una fase temprana permite prevenir el desarrollo de gangrena gaseosa en las heridas de guerra.

El *período de incubación* de la gangrena gaseosa generalmente es breve: casi siempre menos de tres días y en la mayoría de los casos, menos de 24 horas, aunque puede ser de tan sólo seis horas. Esporádicamente, se registraron períodos de incubación prolongados (de hasta seis semanas).

En los casos típicos, la gangrena gaseosa se manifiesta con la aparición súbita de dolor creciente en la región de la herida. La instalación *brusca* de dolor, a veces tan aguda que hace pensar en una catástrofe vascular, en una persona herida invariablemente debe orientar hacia la posibilidad de una gangrena gaseosa. Poco tiempo después, la extremidad se torna edematosa y se observa la eliminación de un exudado líquido seroso o serosanguinolento que puede devenir gelatinoso. El pulso se acelera significativamente, pero la temperatura corporal rara vez supera los 38ºC. Como lo señalan las descripciones clásicas, el deterioro clínico se produce con rapidez y en el curso de algunas horas, se instala un cuadro de ansiedad y temor (aunque, a veces, se observa euforia), acompañado de todos los signos de una septicemia grave.

La piel presenta un aspecto tenso, pálido y, a menudo, marmolado con manchas azules y su temperatura es inferior a la normal. En los casos no tratados, el bronceado local de la piel se torna más difuso; se observan sectores de color amarillo verdoso, a veces asociados con ampollas que contienen un líquido color rojo oscuro, y pueden aparecer zonas de gangrena cutánea. Por lo demás, la piel *puede* presentar un aspecto normal aun en presencia de una gangrena masiva subyacente.

El edema y la toxemia progresan rápidamente, la secreción serosa aumenta y puede aparecer un olor dulzón característico. Este último signo es variable y no se considera patognomónico.



R. Coupland / CICR

Figura 13.1.1

Gangrena gaseosa de la pierna, a raíz de la aplicación de un torniquete.



J. Goosen / South African Military Health Service, U. Witwatersrand

Figura 13.1.2

Gangrena gaseosa del brazo.

En este estadio evolutivo generalmente comienza la producción de gas, la cual es parcialmente responsable de la tumefacción de la región afectada (Figura 13.2). El gas se produce en las fibras musculares y entre estas estructuras, sigue los planos aponeuróticos y, con el transcurso del tiempo, el gas bajo presión pasa al tejido subcutáneo a través de orificios fasciales y se disemina rápidamente más allá de los límites de la región infectada. La palpación de la zona afectada puede revelar crepitación cutánea. *La magnitud de la diseminación del gas no se corresponde con la magnitud de la necrosis muscular*.

La infección se propaga en ambas direcciones del músculo desde el sitio de la herida, pero, en general, no contamina otros músculos sanos vecinos; los clostridios son bacterias *anaerobias estrictas*. Incluso en casos de gangrena gaseosa avanzada, los clostridios, rara vez, invaden el torrente sanguíneo inmediatamente antes de la muerte.

Las alteraciones musculares, por lo general, se descubren durante la operación. Los cambios tempranos sólo consisten en tumefacción y palidez de los tejidos. En una fase ulterior, el color deviene gris rosáceo opaco, rojo ladrillo y, finalmente, de verde oscuro a violeta.



E. Dykes / CICR

Figura 13.2

Radiografía que muestra la presencia de colecciones de aire entre los grupos musculares.

Tratamiento

Todos los heridos de bala deben recibir un tratamiento profiláctico con antibióticos eficaces contra clostridios, como penicilina, metronidazol o eritromicina. No obstante, para que los antibióticos lleguen a los tejidos son necesarias una irrigación sanguínea y una perfusión tisular adecuadas. El antibiótico concentrado en el músculo necrótico en la profundidad de un medio ambiente anaerobio es ineficaz. En estos casos está indicada la intervención quirúrgica con la mayor rapidez posible.

El componente fundamental del tratamiento de la gangrena gaseosa ya instalada es la escisión *exhaustiva* del tejido necrótico, lo que puede conducir a una *amputación de urgencia*. La escisión se debe limitar a resecar todo el *músculo necrótico* y no los tejidos invadidos por el gas. El desbridamiento debe continuar hasta el sangrado de color rojo brillante de los tejidos sanos y hasta llegar al músculo contráctil en un medio aerobio.

La intervención quirúrgica inmediata es el componente esencial del tratamiento de la gangrena gaseosa.

A causa de la toxemia severa, se debe administrar un tratamiento sintomático, que comprenda oxígeno, hidratación y transfusión de sangre fresca. En estos casos, debe continuar la administración de los antibióticos adecuados.

13.3.3 Tétanos

El tétanos representa un riesgo inequívoco en cualquier paciente con una herida penetrante. El riesgo de tétanos es mayor en el caso de heridas muy contraminadas, principalmente en las heridas punzantes profundas de escasa magnitud. La infección piógena en la profundidad de un canal estrecho puede generar el medio anaerobio indispensable. El período de incubación generalmente es de 3 a 21 días, pero puede variar entre un día y varios meses.



E. Dykes / CICR

Figura 13.3

Herida muy infectada como causa de tétanos.

La inmunización activa con un tratamiento completo de vacuna antitetánica confiere protección virtualmente total.

El *Clostridium tetani* es, estrictamente, un anaerobio, productor de una toxina sumamente potente llamada tetanoespasmina que se propaga a lo largo de los nervios periféricos hasta la médula espinal y el tronco cerebral. Esta toxina inhibe la colinesterasa en la placa motora terminal, lo que determina la acumulación de acetilcolina con un espasmo muscular tónico resultante. Además, la toxina provoca la hiperexcitabilidad de las neuronas motoras inferiores, lo que causa rigidez muscular y disfunción de los músculos antagonistas que determina una actividad refleja sin

oposición y conduce al fenómeno espástico típico del tétanos. Los signos tempranos de tétanos comprenden la rigidez nucal y el *trismo* (contracción tónica del maxilar inferior), asociado con dificultad para deglutir. A estas manifestaciones, les sigue la *risa sardónica* (mueca que parece una sonrisa). En los casos más graves, también se observa una disfunción muy marcada del sistema nervioso autónomo asociada con valores inestables de pulso, presión arterial y temperatura difíciles de normalizar. Una vez que la toxina se fija en los nervios la inmunoglobulina antitetánica pierde la capacidad de neutralizarla.



Á. Molde / CICR

Figura 13.4
Risa sardónica en un paciente con tétanos.

La infección puede afectar un grupo muscular aislado o ser más generalizada. Se describen tres grados clínicos de tétanos:
- leve: ausencia de espasmos generalizados;
- moderado: espasmos generalizados en respuesta a un estímulo;
- grave: espasmos generalizados espontáneos con opistótono.

Los espasmos musculares son dolorosos y pueden ser breves o persistir durante varias semanas. El mayor riesgo asociado es la asfixia secundaria a un espasmo laríngeo o a la aspiración. El cuadro a menudo se asocia con fiebre elevada y sudoración profusa que requiere una hidratación meticulosa. Estos pacientes permanecen lúcidos durante toda la evolución de la enfermedad.

Profilaxis

La mejor manera de prevenir el tétanos es la inmunización activa. Sin embargo, en países en desarrollo, en los que el conflicto armado interfiere con programas sanitarios ya deficientes en tiempo de paz, muchas personas no reciben la vacuna antitetánica y, por lo tanto, corren un mayor riesgo de tétanos en caso de sufrir una herida. En algunos países, la práctica del CICR consiste en administrar sistemáticamente inmunización activa y pasiva *en todos* los pacientes.

El desbridamiento temprano y suficiente del tejido necrótico y la práctica de dejar la herida abierta son medidas esenciales para prevenir el desarrollo de tétanos. Este enfoque reviste particular importancia en el caso de heridas punzantes profundas de escasa magnitud. Los antibióticos de elección son la penicilina y el metronidazol.

Profilaxis del tétanos en las heridas de guerra

En todos los pacientes con cualquier grado de inmunización previa están indicadas las siguientes medidas:

1. Administración de vacuna antitetánica, 0,5 ml (5 unidades LF) por vía IM. Corresponde a una dosis de refuerzo en una persona previamente vacunada.
2. Administración de penicilina.
3. Escisión suficiente de la herida.

En los pacientes no vacunados previamente o cuyo estado de inmunización es incierto se deben agregar las siguientes medidas:

4. Administración de inmunoglobulina humana antitetánica, 500 UI por vía IM (adultos) o 250 UI (niños menores de 15 años). Este compuesto se conoce también con el nombre de inmunosuero humano antitetánico.
5. Administración de vacuna antitetánica, 0,5 ml por vía IM con repetición de la dosis a las cuatro semanas y luego a los seis meses.

Obsérvese que:

La vacuna y la inmunoglobulina antitetánicas se deben administrar con jeringas distintas y en dos sitios diferentes.

Tratamiento del tétanos ya instalado

El tratamiento del tétanos instalado comprende los pasos enunciados a continuación.

1. Desbridamiento exhaustivo de la herida. En la medida de lo posible, se debe evitar la anestesia con ketamina, porque el despertar, a menudo, se acompaña de ansiedad y alucinaciones que pueden desencadenar espasmos musculares. Se recomienda la anestesia peridural o un bloqueo nervioso regional.

2. Administración de antibióticos: penicilina G cristalina 5 MUI por vía IV, 4 veces al día y/o metronidazol (50 mg por vía IV, tres veces al día). En pacientes alérgicos a la penicilina se puede recurrir a la eritromicina, la tetraciclina o el cloranfenicol, fármacos que también son eficaces contra los clostridios.

3. Administración de inmunoglobulina humana antitetánica (3.000-10.000 UI) en una dosis única por vía IV con la mayor rapidez posible. La dosis administrada depende de la gravedad de la enfermedad y de la edad del paciente. Este compuesto se diluye en 20 ml de solución fisiológica y se inyecta lentamente a lo largo de 15 minutos. Si el tipo de inmunoglobulina utilizado no es adecuado para su administración intravenosa, la inmunoglobulina se puede administrar por vía intramuscular (sin diluir) en la parte proximal del miembro afectado. Junto con la anestesia epidural, se puede administrar una inyección intratecal de 250 UI de inmunoglobulina, para el desbridamiento de la parte inferior del cuerpo.

   En algunas regiones la inmunoglobulina humana es muy difícil o imposible de conseguir. En estos casos, se debe recurrir al inmunosuero antitetánico equino. Antes de inyectar la dosis completa de suero equino (20.000 UI), se debe administrar una dosis de prueba.

4. Control de los espasmos: el paciente debe ser tratado en un ambiente oscuro y tranquilo para minimizar los estímulos. En la medida de lo posible, los pacientes más graves deben ser anestesiados, paralizados y conectados a un respirador artificial en una unidad de cuidados intensivos. En muchos hospitales, no es posible implementar estas medidas y el control se basa en la sedación.

   Se recomienda la administración de diazepam por vía IV, ya sea en forma intermitente o continua, con dosis de hasta 20 mg/hora o más según la duración y la intensidad de las contracciones tónicas. Si el diazepam es insuficiente para controlar los espasmos musculares se puede agregar clorpromazina o tiopental (pentotal). Este último se administra preferentemente como una infusión continua, puesto que esta modalidad permite controlar las contracciones con dosis más bajas que en el caso de una infusión continua.

   <u>Advertencia</u>

   La sedación excesiva puede ser tan peligrosa como la propia enfermedad.

   En fecha reciente los equipos del CICR administraron sulfato de magnesio en dosis elevadas (40 mg/kg en el curso de 30 minutos, seguidos de la infusión IV de 1 a 3 g/hora) y obtuvieron resultados promisorios. Este régimen permite utilizar dosis más bajas de diazepam y de tiopental, y evitar la sedación excesiva. Esta modalidad de tratamiento aún se encuentra en vías de investigación[5].

5. La estabilización de la vía aérea es esencial para prevenir la aspiración. La persistencia de laringoespasmo puede ser una indicación para la traqueostomía, y la decisión de implementarla se debe adoptar en una fase temprana. Durante los cuidados del tubo de traqueostomía se debe tener muy presente la posibilidad de que el tubo estimule espasmos musculares y adaptar la sedación en función de este riesgo. La fisioterapia torácica es importante para prevenir complicaciones respiratorias.

---

5 Thwaites CL, Yen LM, Loan HT, Thuy TTD, Thwaites GE, Stepniewska K, Soni N, White NJ, Farrar JJ. Magnesium sulphate for treatment of severe tetanus: a randomised controlled trial. *Lancet* 2006; 368: 1436-1433.

6. Hidratación: estos pacientes pueden perder una cantidad excesiva de líquido como consecuencia de la sudoración. Es importante supervisar estas pérdidas junto con la diuresis. Está indicada la inserción de una sonda vesical de Foley.

7. Nutrición: si los espasmos musculares persisten durante algunos días puede ser necesario realizar una gastrostomía o una yeyunostomía para alimentar al paciente, puesto que la sonda nasogástrica puede provocar espasmos o sufrir una obstrucción. Esta decisión también se debe adoptar rápidamente. En estos pacientes está indicada una dieta hipercalórica.

8. Los cuidados de enfermería son fundamentales. La posición del paciente se debe modificar cada cuatro horas. Para ello, puede ser necesario aumentar la sedación, dado que el movimiento puede inducir espasmos. También reviste suma importancia la higiene del paciente (cutánea, oral e intestinal).

Obsérvese que:

El tétanos clínico *no* confiere inmunidad natural. Por lo tanto, estos pacientes requieren una vacunación completa después de recuperarse de la enfermedad.

13.3.4 Infección estreptocócica invasora

Los estreptococos betahemolíticos producen toxinas potentes que desencadenan una progresión rápida de la infección hacia los órganos sistémicos. El proceso comienza con una celulitis local asociada con dolor muy intenso de severidad desproporcionada en relación con los hallazgos físicos, y progresa rápidamente hacia un cuadro de fiebre, taquicardia, desorientación y delirio. La herida desprende un olor desagradable y se asocia con una cantidad abundante de secreción líquida seropurulenta y sanguinolenta. Los músculos presentan un edema húmedo y su color vira de pálido a rojo brillante y luego a violeta oscuro. Esta progresión puede tener lugar en el curso de algunas horas y aún se puede observar en las heridas incorrectamente tratadas, sobre todo si existen demoras terapéuticas.


CICR

Figura 13.5

Infección invasora de la pared abdominal por estreptococos β-hemolíticos.

Los pilares fundamentales del tratamiento comprenden el desbridamiento, el drenaje y la administración de dosis masivas de penicilina, además del tratamiento sintomático. En general se requieren transfusiones de sangre.

13.3.5 Infección necrosante de los tejidos blandos

La bibliografía quirúrgica describe numerosas infecciones gangrenosas diseminadas no causadas por clostridios, como fascitis necrosante, gangrena sinérgica, celulitis anaerobia, etc. Estos trastornos se asocian con necrosis de la piel, del panículo adiposo y de la fascia, pero los músculos están indemnes. El proceso puede progresar rápidamente hacia un cuadro de toxicidad sistémica e incluso provocar la muerte. La gangrena progresiva se puede manifestar después de un traumatismo o de una operación torácica o abdominal (gangrena sinérgica posoperatoria) y afectar personas que padecen un trastorno general, como diabetes o desnutrición. El alcoholismo se asocia con un riesgo particularmente elevado. La infección usualmente afecta el torso, el perineo o las extremidades. La flora bacteriana mixta provoca una infección sinérgica por microorganismos anaerobios y aerobios, principalmente estreptococos no hemolíticos microaerófilos asociados con estafilococos hemolíticos.

Los músculos invariablemente se mantienen indemnes y la presentación clínica es menos espectacular que la de la gangrena gaseosa. No obstante, la toxicidad sistémica es potencialmente fatal. El dolor intenso no se corresponde con los hallazgos físicos, la palpación, a menudo, revela crepitación y las radiografías simples muestran la presencia de aire en los tejidos blandos. La piel presenta un color azul, violeta o negro asociado con ampollas hemorrágicas y zonas de induración. La necrosis se puede propagar considerablemente hasta causar una lesión extensa de los tejidos blandos. El diagnóstico es esencialmente clínico y cuanto más temprano se instaure el tratamiento mejor será el resultado final.


H. Nasreddine / CICR


H. Nasreddine / CICR

Figuras 13.6.1 y 13.6.2

Fascitis necrosante con una extensa superficie de destrucción de la piel y los tejidos subcutáneos.

El tratamiento comprende:

- el desbridamiento agresivo del tejido necrótico y el alivio de la tensión, para lo cual pueden ser necesarios desbridamientos seriados. En casos de infección necrosante de los miembros a veces se debe recurrir a la amputación. En casos de infección perineal con contaminación fecal puede ser necesaria una colostomía descompresiva;
- dejar la herida abierta para permitir el drenaje;
- la administración de tres antibióticos por vía intravenosa: penicilina, gentamicina y metronidazol;
- rehidratación, transfusión sanguínea y otras modalidades de tratamiento sintomático;
- la cirugía reconstructiva para cubrir la zona de destrucción tisular recién se puede contemplar una vez estabilizado el paciente y completamente erradicada la infección.

13.4 Antibióticos

Es importante establecer una diferencia entre la administración profiláctica de antibióticos y la función de los antibióticos en el tratamiento de una sepsis declarada. No existe ninguna combinación razonable de antibióticos eficaz contra la "letrina polimicrobiana" que representa una herida de guerra contaminada, pero este enfoque tampoco es recomendable, puesto que el uso abusivo de antibióticos promueve el desarrollo de resistencia bacteriana.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

El mejor antibiótico es una cirugía adecuada.

El cirujano debe tener presente que los antibióticos nunca pueden reemplazar la cirugía. Una cirugía adecuada requiere un buen diagnóstico, una toma de decisiones clínicas correcta y un tratamiento holístico correcto del paciente. A veces, "buena cirugía" significa saber cuando *no* operar. Como lo mencionamos antes, muchas heridas de bala de Grado 1 en personas civiles pueden recibir un tratamiento conservador y expectante.

Sin embargo, las heridas de guerra se consideran distintas de las heridas de bala en personas civiles, no necesariamente por las diferencias entre las armas causales sino por el medio en el que se producen. El campo de batalla es un lugar sucio y contaminado, y el riesgo de infección invasora se encuentra siempre presente, incluso en las heridas de menor envergadura. Las víctimas en gran número no siempre se pueden seguir correctamente y, a menudo, hay una demora prolongada entre el momento en que se produce la lesión y la administración de tratamiento. Con frecuencia, es imposible mantener una higiene y una nutrición adecuadas, y la vacunación no siempre es masiva.

En este contexto, el fundamento de la prevención de la infección primaria sigue siendo el desbridamiento suficiente y el drenaje adecuado de la herida, la manipulación cuidadosa de los tejidos y la práctica de dejar la herida abierta, para efectuar el cierre por primera intención en una fase ulterior. Los antibióticos solamente son el *complemento* de una práctica quirúrgica adecuada y no compensan una cirugía incorrecta.

Se justifica la profilaxis antibiótica de las infecciones secundarias; es decir, las infecciones causadas por la flora del propio paciente (piel, el sistema respiratorio y el digestivo), si este tipo de infecciones adquiere importancia clínica en el ámbito de un hospital, y la eficacia de este enfoque ha sido demostrada por los resultados de estudios bacteriológicos. La incidencia de infecciones causadas por bacterias con resistencia multimicrobiana y por microorganismos oportunistas, como *Pseudomonas aeruginosa*, aumentó como consecuencia de la administración indiscriminada de antibióticos de amplio espectro. Cabe repetir que los antibióticos no reemplazan una

práctica quirúrgica correcta ni las medidas de higiene adecuadas y que estos fármacos se deben considerar como un complemento de la cirugía.

La prevención de infecciones hospitalarias es otro problema. Las medidas de prevención óptimas comprenden la correcta aplicación de los protocolos clínicos y siguientes medidas de higiene: lavarse las manos con frecuencia; evitar el cambio innecesario de apósitos en la sala; aislar a los pacientes infectados; aplicar métodos de esterilización adecuados; mantener la limpieza de las instalaciones hospitalarias, etc. Estas medidas deberían ser suficientes para evitar las infecciones nosocomiales. La utilización de los antibióticos como *complemento* de estas medidas depende de la *virulencia* de la bacteria particular implicada.

Para que la administración de antibióticos sea algo más que un enfoque aproximado y empírico o una "conjetura informada", es necesario contar con un laboratorio bacteriológico idóneo. Los cultivos del material de la herida se caracterizan por ser escasamente predictivos de infecciones ulteriores o del tipo de patógenos infectantes en el futuro. Para que este procedimiento sea eficaz, es imprescindible una recolección correcta de las muestras, tanto aerobias como anaerobias, y técnicas adecuadas para el cultivo bacteriano y la evaluación de la sensibilidad farmacológica de los microorganismos. En un hospital de derivación, estas condiciones se cumplen con mucha menor frecuencia de lo que se podría pensar.

13.4.1 Profilaxis antibacteriana en el tratamiento primario de las heridas de guerra

Los antibióticos se distribuyen en la zona inflamatoria que circunda una herida de bala y no llegan hasta la fuente de la infección propiamente dicha; es decir, el medio de cultivo compuesto por tejido inviable, restos necróticos y cuerpos extraños. No obstante ello, la administración de antibióticos en una fase temprana inhibe el crecimiento bacteriano y retarda la infección invasora. Los antibióticos contribuyen sobre todo a evitar la propagación de la infección al torrente sanguíneo. La eficacia de los antibióticos para prevenir infecciones invasoras, en heridas que no recibieron ningún tratamiento durante horas o días después de provocadas, ha sido debidamente demostrada[6,] y la experiencia clínica del CICR confirma esta conclusión. En la medida de lo posible, el CICR recomienda comenzar el tratamiento con penicilina en el ámbito prehospitalario.

Como se mencionó anteriormente, la principal causa de muerte de los pacientes que sobreviven a las heridas de guerra es la infección primaria por estreptococos β-hemolíticos y clostridios. Estos microorganismos representan un espectro bacteriano relativamente estrecho contra el cual la penicilina sigue siendo la mejor opción.

La eficacia de la profilaxis de las heridas de guerra sólo se puede garantizar para las infecciones por estreptococos β-hemolíticos y clostridios. En estos casos, el fármaco de elección es la penicilina.

La administración de una dosis única de antibióticos o la profilaxis con antibióticos durante no más de 24 horas están indicadas en un contexto óptimo de evacuación rápida, de administración de primeros auxilios prehospitalarios en una fase temprana y de buenas condiciones de higiene infraestructural. En los casos en que el CICR debe confrontar una situación de escasez de recursos, un control ambiental deficiente y demoras considerables para la evacuación, la administración profiláctica de antibióticos generalmente se prolonga durante cinco días; es decir, hasta la sutura primaria retardada de la herida. Es posible que este lapso sea considerado excesivo por algunos colegas, pero para los médicos del CICR representa una combinación razonable de profilaxis *y* terapéutica cuya eficacia ha sido comprobada en la práctica clínica (véase el Anexo 13.A: Protocolo del CICR para el tratamiento antibiótico).

6 Mellor SG, Cooper GJ, Bowyer GW. Efficacy of delayed administration of benzylpenicillin in the control of infection in penetrating soft-tissue injuries in war. *J Trauma* 1996; 40 (sup. 3): S128-S134.

Se desaconseja la aplicación tópica de antibióticos y el lavado de las heridas con soluciones de antibióticos.

13.4.2 Cefalosporina y otros

El equipo quirúrgico del CICR no administra sistemáticamente cefalosporinas u otros antibióticos de descubrimiento más reciente. En muchas regiones en las que el CICR desempeña sus funciones, la fiebre tifoidea y la shigelosis, entre otras infecciones, son enfermedades endémicas. La resistencia a los antibióticos de los agentes causales de estas afecciones potencialmente fatales es un fenómeno de magnitud creciente en la práctica clínica. A menudo, las cefalosporinas son el último recurso disponible. La utilización racional de los antibióticos es un factor de consideración durante el tratamiento quirúrgico de los heridos de guerra. En este contexto, la prevención y el tratamiento de las infecciones se debe basar en la aplicación idónea de las medidas quirúrgicas, de enfermería y de higiene.

13.5 Heridas descuidadas o incorrectamente tratadas

El problema específico y frecuente de las heridas descuidadas o incorrectamente tratadas se comentó en el Capítulo 12. Como se menciona más arriba, estas heridas se asocian con un riesgo especialmente elevado de gangrena gaseosa, tétanos o septicemia. El protocolo del CICR para el tratamiento antibiótico recomienda la administración de penicilina y metronidazol. La presencia de signos sistémicos de infección piógena es una indicación para agregar gentamicina.

Los antibióticos son sumamente importantes para tratar estas enfermedades, pero no sustituyen los principios esenciales de la cirugía séptica: escisión amplia, drenaje adecuado, lavado copioso y cierre retardado de la herida.

ANEXO 13. A Protocolo del CICR para el tratamiento antibiótico

Lesión	Antibiótico	Comentarios
Heridas leves de los tejidos blandos no complicadas (Grado 1).	Penicilina V, un comprimido de 500 mg cuatro veces/día durante cinco días.	Implementar medidas antitetánicas en todos los pacientes con heridas de guerra.
Fracturas expuestas. Amputaciones traumáticas. Heridas graves de los tejidos blandos (Grados 2 y 3).	Penicilina G, 5 MUI por vía IV cuatro veces/día durante 48 horas. Seguido de penicilina V, un comprimido de 500 mg cuatro veces/día hasta la sutura primaria retardada (SPR).	Continuar la penicilina V durante cinco días si la herida se cierra mediante un injerto cutáneo de espesor parcial. Si en lugar de la SPR se lleva a cabo un nuevo desbridamiento, interrumpir el tratamiento con antibióticos salvo que existan signos de infección sistémica o de inflamación local activa. En este último caso, agregar metronidazol, 500 mg por vía IV, tres veces/día, y gentamicina, 80 mg por vía IV, tres veces/día.
Fracturas expuestas o heridas de los tejidos blandos con más de 72 horas de evolución. Heridas de las extremidades causadas por minas terrestres antipersonal, independientemente del tiempo de evolución.	Penicilina G, 5 MUI por vía IV, cuatro veces/día, y metronidazol, 500 mg por vía IV, tres veces/día, durante 48 horas. Seguido de penicilina V, un comprimido de 500 mg, cuatro veces/día, y metronidazol, 500 mg por vía oral, tres veces/día, hasta la SPR.	
Hemotórax.	Ampicilina, 1 g por vía IV, cuatro veces/día, durante 48 horas, seguido de comprimidos de amoxicilina, 500 mg, cuatro veces/día.	Continuar hasta 48 horas después de retirar la tubo torácico.
Traumatismos craneoencefálicos penetrantes.	Penicilina G, 5 MUI por vía IV, cuatro veces/día, y cloranfenicol, 1 g por vía IV, tres veces/día, durante por lo menos 72 horas.	Continuar el tratamiento por vías IV u oral (según el estado del paciente), durante diez días.
Absceso cerebral.	El mismo régimen que para los traumatismos craneoencefálicos penetrantes, más metronidazol, 500 mg por vía IV, tres veces/día.	
Heridas oculares penetrantes.	Penicilina G, 5 MUI por vía IV, cuatro veces/día, y cloranfenicol, 1 g por vía IV, tres veces/día, durante 48 horas.	Continuar el tratamiento por vías IV u oral (según el estado del paciente), durante diez días. Instilación local de un colirio con antibióticos.
Heridas maxilofaciales.	Ampicilina, 1 g por vía IV, cuatro veces/día, y metronidazol, 500 mg por vía IV, tres veces/día, durante 48 horas.	Continuar el tratamiento por vías IV u oral (según el estado del paciente), durante cinco días.
Heridas abdominales: 1. De órganos sólidos exclusivamente: hígado, bazo, riñones o lesión vesical aislada. 2. Del estómago o del intestino delgado. 3. Del colon, el recto o el ano.	 Penicilina G, 5 MUI por vía IV, cuatro veces/día. Ampicilina, 1 g por vía IV, cuatro veces/día, y metronidazol, 500 mg por vía IV, tres veces/día. Ampicilina, 1 g por vía IV, cuatro veces/día, y metronidazol, 500 mg por vía IV, tres veces/día y gentamicina, 80 mg por vía IV, tres veces/día.	 Continuar el tratamiento durante tres días según el grado de drenaje.

MUI = Millones de unidades internacionales.

Obsérvese que:

Este protocolo se estableció durante el Taller para cirujanos jefes, organizado por el CICR, que tuvo lugar en Ginebra, en 2002 (véase Introducción).

Capítulo 14

BALAS Y FRAGMENTOS RETENIDOS

14.1 El cirujano y el cuerpo extraño

En el mundo, en las zonas de guerras pasadas o presentes, hay cientos de miles de personas en perfecto estado de salud que se desplazan portando proyectiles retenidos en el cuerpo. Estos cuerpos extraños metálicos, a menudo, son el centro de la preocupación de los pacientes y sus familiares, quienes, con frecuencia, les achacan ser la causa de los distintos dolores y discapacidades que sufren, e insisten en la necesidad de extraerlos aun mucho tiempo después de la cicatrización completa de la herida.

Para el cirujano puede ser difícil y frustrante tener que repetir una y otra vez a un paciente insistente, que un proyectil es peligroso cuando se mueve, pero que deja de serlo cuando se detiene. La incidencia de infección tardía es baja (2-3%)[1] y las embolias vasculares son raras y más frecuentes con los fragmentos que con las balas. El riesgo de embolia provocada por una "bala migratoria" en la vida real es menor que el sugerido por los casos clínicos publicados en la bibliografía quirúrgica especializada. Un estudio estadounidense realizado en Vietnam informó sobre una tasa del 0,3% entre 7.500 casos de lesión arterial y la incidencia es aún menor en la población general de heridos de guerra[2].

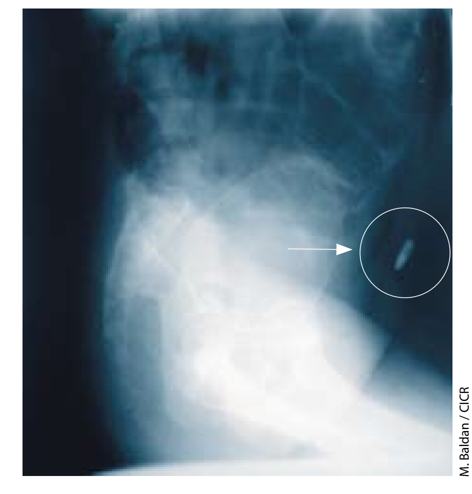
La sensación de frustración se relaciona directamente con la gran cantidad de pacientes (no es infrecuente que sean cientos de ellos) que se presentan con este pedido. Este problema es más psicológico y cultural que quirúrgico. ¿Cómo convencer a un soldado joven de que la intervención quirúrgica para extraer un proyectil puede ser más perjudicial que la propia bala? La presencia de un cuerpo extraño de este tipo en el interior de una masa muscular que carece de receptores álgicos no provoca dolor. En estos casos el cirujano debe hallar una forma de contrarrestar los temores infundados del paciente; por ejemplo, puede intentar convencer al paciente de que la presencia de un proyectil en su cuerpo, en realidad, debería ser motivo de "orgullo".

La experiencia del CICR demuestra que muchas de las operaciones destinadas a extraer proyectiles son riesgosas e inútiles, insumen tiempo y materiales médicos, y causan nuevos traumatismos quirúrgicos, con riesgo de complicaciones secundarias. Además, a menudo, es imposible identificar y extraer el cuerpo extraño. Existen pocos emprendimientos quirúrgicos más frustrantes para un joven cirujano sin experiencia que perder dos horas tratando ansiosamente de identificar un fragmento o una bala supuestamente "fáciles" de localizar, para finalmente fracasar en el intento.



Figuras 14.1.1 y 14.1.2

Bala alojada en un útero grávido en término.



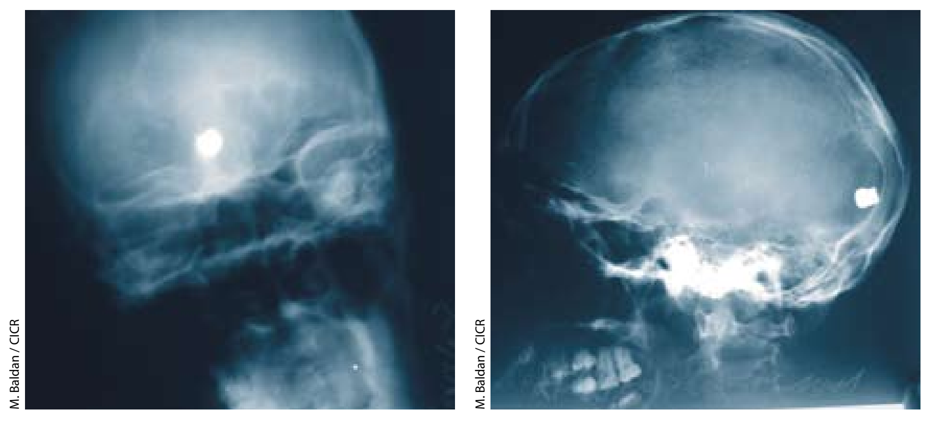
14.2 Indicaciones tempranas para la extracción

No obstante, existen indicaciones para extraer fragmentos y balas, las cuales se pueden dividir en tempranas y tardías. Las indicaciones tempranas más importantes se comentaron en el Capítulo 10 y forman parte integral de la primera operación o tienen por finalidad prevenir el daño de una estructura corporal circundante (Figuras 10.11, 10.12 y 14.1).

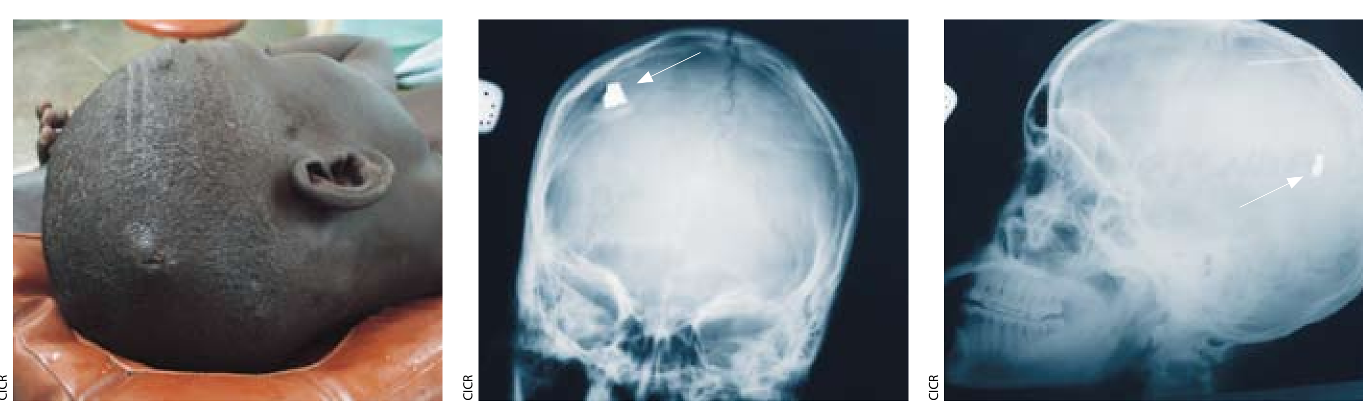
Como se mencionó en este último caso, el carácter urgente o programado de la extracción depende de numerosos factores, entre los que se destacan la experiencia del cirujano y el riesgo de morbimortalidad de la intervención quirúrgica propiamente dicha respecto del riesgo relativamente bajo de complicaciones graves asociado con la decisión de dejar el cuerpo extraño *in situ*. La decisión de intervenir no siempre es fácil de tomar y el lector puede considerar el enfoque que se debería adoptar en los ejemplos ilustrados en las Figuras 14.2 a 14.8.

1 Rhee JM, Marin R. The Management of retained bullets in the limbs. *Injury* 1997; 28**:**23-38.

2 Rich NM, Collins GJ, Andersen CA, McDonald PT, Kozloff L, Ricotta JJ. Missile emboli. *J Trauma* 1978; 18n:236-239.


M. Baldan / CICR
M. Baldan / CICR

Figuras 14.2.1 y 14.2.2
Fragmento que ingresó en la frente y permaneció retenido en la región occipital.


CICR
CICR
CICR

Figuras 14.3.1 – 14.3.3
Fragmento que ingresó en la región parietooccipital.

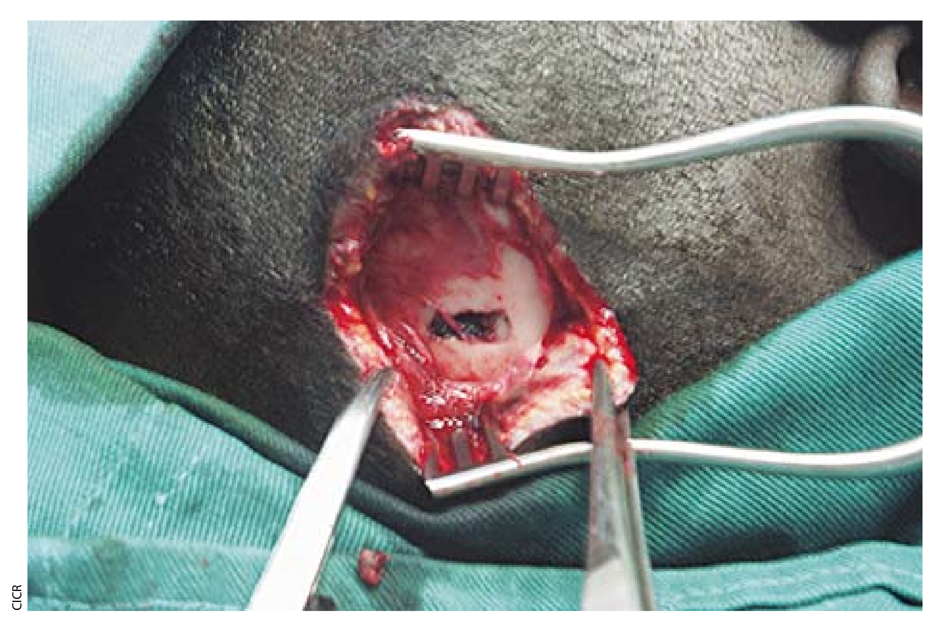
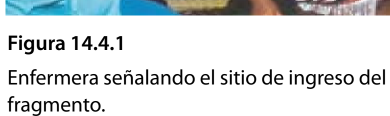

CICR

Figura 14.3.4
Se puede observar el fragmento debajo del hueso.



R. Coupland / CICR

Figura 14.4.1

Enfermera señalando el sitio de ingreso del fragmento.

R. Coupland / CICR

Figura 14.4.2

Radiografía que ilustra un fragmento retenido en el cuello.



M. Baldan / CICR

Figura 14.5

Bala en la axila: los vasos sanguíneos y los nervios se encuentran indemnes.



M. Baldan / CICR

Figura 14.6

Húmero fracturado con bala retenida en los músculos subescapulares.



M. Baldan / CICR



M. Baldan / CICR

Figuras 14.7.1 y 14.7.2

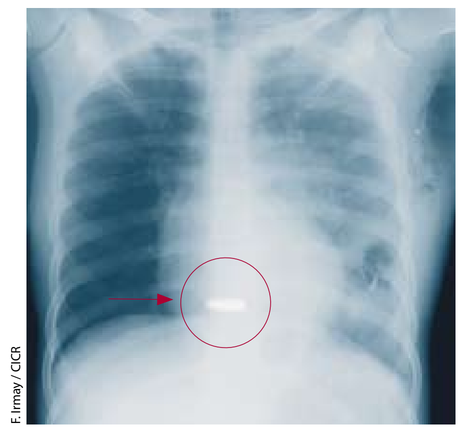
Bala extrasinovial cerca de la cadera.



F. Herkert / CICR

Figura 14.8

Bala fragmentada en la masa muscular extraperitoneal.



F. Irmay / CICR



F. Irmay / CICR

Figuras 14.9.1 y 14.9.2

Bala retenida en la columna vertebral; este paciente padece paraplejia.



CICR

Figura 14.10

Fragmento metálico localizado en un punto de presión (la planta del pie).

A las indicaciones tempranas mencionadas más arriba, se deben agregar las situaciones a continuación.

- Un fragmento pequeño alojado en una cámara cardíaca (el taponamiento pericárdico asociado es una urgencia quirúrgica, la extracción de un fragmento retenido no lo es) o un fragmento evidentemente localizado en la luz de un vaso sanguíneo importante. En estas situaciones específicas, el riesgo de embolia es elevado. No obstante, la operación *solamente* está indicada, si el cirujano *y* el anestesista poseen experiencia y disponen de los elementos diagnósticos y quirúrgicos necesarios.
- Un proyectil localizado en la médula espinal: la laminectomía y la extracción de emergencia *sólo* se deben contemplar en presencia de un déficit neurológico progresivo inequívoco y evidencias radiológicas de compresión de la médula espinal por el cuerpo extraño *y* si el cirujano posee experiencia en este tipo de operaciones. El diagnóstico definitivo de paraplejía indica que la médula espinal sufrió una sección irreversible y que ya es demasiado tarde para una intervención quirúrgica curativa.
- Un pequeño fragmento metálico intraocular: la extracción está indicada, si el cuerpo extraño se localiza en la cámara anterior del ojo *y solamente* si el cirujano posee la experiencia necesaria y cuenta con lupas estereoscópicas y el instrumental y el material de sutura adecuados.

14.3 Indicaciones tardías

Las indicaciones tardías en general son consecuencia de las complicaciones mencionadas a continuación.

Septicemia
Si el proyectil y las sustancias contaminantes vecinas actúan como un nido infeccioso que permite la formación de un absceso o una fístula. La extracción se lleva a cabo en la forma de una operación programada, después de implementar los procedimientos diagnósticos necesarios (radiografías, fistulografía, etc.).

Dolor
Si un proyectil enclavado en un nivel superficial provoca dolor, sobre todo si se localiza en una zona de presión (palma de la mano, planta del pie, codo, etc.). En este caso, la extracción se puede efectuar como un procedimiento programado, una vez que haya cicatrizado la herida aguda.



CICR

Figura 14.11.1

Bala localizada en el compartimiento anteroexterno de la pierna que ejerce compresión sobre el nervio peróneo.



CICR

Figura 14.11.2

Bala que no ejerce compresión sobre un nervio.

Dolor
Si el cuerpo extraño comprime un nervio y provoca dolor radicular o parestesias. Al igual que en el caso anterior, la extracción se puede llevar a cabo como un procedimiento programado.

Toxicidad por plomo
Esta complicación es sumamente rara y generalmente afecta a una articulación sinovial o a un disco intervertebral. La intervención quirúrgica solamente se puede contemplar si se comprobó un aumento excesivo de la concentración sérica de plomo (más de 10 microgramos/dl en los niños y 40 microgramos/dl en los adultos). La respuesta a la provocación con EDTA (ácido etileno diamino tetraacético) es una prueba diagnóstica útil. En estos casos está indicado el tratamiento con un compuesto quelante convencional (EDTA, dimecaprol, d-penicilamina, succímero) y la extracción quirúrgica del fragmento metálico se debe diferir hasta que disminuyan los niveles séricos de plomo, para evitar una intoxicación plúmbica aguda[3]. Esta complicación no se observa en el caso de una bala de envuelta completa intacta no asociada con escape de plomo.

Aquí no comentaremos el caso de heridas no relacionadas con conflictos armados, en las que la bala puede ser necesaria como parte de una investigación medicolegal. Las leyes nacionales de los países involucrados son las que determinan los procedimientos que se han de seguir sin someter al paciente a un daño y un sufrimiento innecesarios.

14.4 Técnica para la extracción de un proyectil

En pacientes en quienes está indicada la extracción de un fragmento metálico o una bala en un plano profundo es esencial la localización precisa del cuerpo extraño, antes de la intervención quirúrgica. En la mayoría de los hospitales rurales o de ciudades pequeñas, los quirófanos no disponen de un equipo fluoroscópico ni de un intensificador de imágenes que permitan al cirujano operar bajo visión directa.

Una técnica estereotáctica sencilla que ayuda a localizar los cuerpos extraños consiste en fijar con tela adhesiva algún tipo de objeto radiopaco (sujetapapeles, agujas para inyección, alambres de Kirschner) a la parte del cuerpo evaluada (en las superficies anterior y externa), para utilizarlo como guía. Luego se obtienen radiografías simples en las proyecciones anteroposterior y lateral, se retiran los objetos radiopacos y se indica su posición en la piel con un marcador.

Observando ambas radiografías, el cirujano puede estimar la distancia relativa entre la bala y los objetos radiopacos en el eje transversal y en la profundidad de la parte corporal implicada; por ejemplo, a mitad de camino entre el primero y el segundo sujetapapeles en la proyección anteroposterior y a un tercio de la distancia entre el primero y el segundo sujetapapeles en la proyección lateral. El objetivo consiste en utilizar radiografías bidimensionales, para extrapolar los hallazgos en tres dimensiones. Las radiografías se deben obtener la mañana del día de la operación y el paciente debe estar desprovisto de ropas (los combatientes, a menudo, llevan balas en sus bolsillos).

Con el transcurso del tiempo se desarrollará tejido cicatricial denso alrededor del fragmento metálico, para dar lugar a la formación de un granuloma por cuerpo extraño. Este granuloma contiene otros materiales y restos extraños, y se debe extirpar junto con el proyectil.





Figuras 14.12.1 y 14.12.2
Localización estereotáctica de un cuerpo extraño metálico. El alfiler de gancho se localiza en la parte anterior y el sujetapapeles en la parte externa.

3 Linden MA, Manton WI, Stewart RM, Thal ER, Felt H. Lead poisoning from retained bullets: Pathogenesis, diagnosis, and management. *Ann Surgery* 1982; 195:305-313.

Capítulo 15

QUEMADURAS

15.1 Introducción

Las quemaduras son sumamente frecuentes en situaciones de conflicto armado. Los lanzallamas, las explosiones y la ignición de materiales combustibles pueden provocar quemaduras. El mecanismo causal puede ser térmico, químico, eléctrico o ligado a las radiaciones. Cada etiología se asocia con consecuencias específicas que pueden requerir cuidados específicos.

Una quemadura grave es una lesión dolorosa y potencialmente fatal que exige una importante cantidad de recursos hospitalarios y cuidados de enfermería. En una fase inicial, la amenaza principal es la muerte por asfixia secundaria a la inhalación de aire caliente y humo con edema resultante; las complicaciones potencialmente fatales más tardías comprenden el *shock* hipovolémico y la infección, y los complejos efectos fisiopatológicos que persisten después de las lesiones iniciales. Las quemaduras graves se asocian con numerosas complicaciones, una morbilidad prolongada, múltiples intervenciones quirúrgicas e importantes requerimientos de equipos, materiales y cuidados médicos y de enfermería. Las secuelas físicas, estéticas y psicológicas a largo plazo afectan significativamente el estado de ánimo de pacientes y personal sanitario. Los centros del quemado más modernos lograron progresos importantes en el tratamiento de las quemaduras graves, pero en situaciones de recursos limitados muy rara vez es posible el acceso a este tipo de instituciones.

No obstante, los principios terapéuticos son los mismos y el objetivo es lograr los mejores resultados posibles en circunstancias de austeridad, en las que la cruda realidad impone sus frustrantes limitaciones. En el caso de personas jóvenes con lesiones de pequeña envergadura pero potencialmente discapacitantes, como las quemaduras bilaterales de las manos, la modalidad terapéutica asociada con mayores probabilidades de obtener resultados satisfactorios es la cirugía. Los pacientes con quemaduras que abarcan del 40% al 50% de la superficie corporal total, rara vez, sobreviven en las condiciones sobre el terreno y, en estos casos, se recomienda la administración de cantidades suficientes de líquido para aliviar la sed y de analgésicos en dosis generosas. En una situación de *triage* de un gran número de víctimas, estos pacientes se clasifican en la categoría IV; es decir, pacientes que sólo recibirán un tratamiento sintomático.

15.2 Patología

15.2.1 Profundidad de las quemaduras

Las quemaduras afectan la piel en un grado variable, pueden ser de espesor parcial o de espesor completo y clásicamente se dividen en tres grados de gravedad creciente según la profundidad de la lesión (Figura 15.1).

Quemaduras de primer grado:
Las quemaduras de primer grado, o quemaduras superficiales, son dolorosas, eritematosas y no se asocian con ampollas. Estas lesiones curan espontáneamente.

Quemaduras de segundo grado:
Las quemaduras de segundo grado pueden ser lesiones superficiales o de espesor parcial profundas. Estas quemaduras invariablemente se asocian con ampollas que generalmente presentan un piso de color rosado o moteado rojizo y una superficie húmeda. Cuanto menor es el grado de blanqueamiento con la compresión, mayor es la profundidad de la quemadura. Estas lesiones son dolorosas y se acompañan de una sensación de pinchazo. En las zonas vellosas, la extracción de los pelos de la base de la lesión es más difícil, si persisten folículos pilosos viables. La mayoría de las quemaduras de segundo grado cicatrizan mediante una combinación de reepitelización y contracción de la herida y, a menudo, dejan cicatrices muy deformantes e invalidantes. En algunos casos puede ser beneficioso un injerto de piel.

Quemaduras de tercer grado:

Estas lesiones también se conocen con el nombre de quemaduras de espesor completo. La destrucción de todas las capas de la piel les confiere un aspecto carbonizado, curtido o ceroso. Los pelos residuales se extraen sin dificultad. Estas quemaduras generalmente son secas e insensibles. La lesión se puede extender hasta los músculos y los tejidos más profundos. Las quemaduras de tercer grado, generalmente, son causadas por llamas, la inmersión en un líquido muy caliente, corrientes eléctricas o sustancias químicas. Las quemaduras de espesor completo más pequeñas cicatrizan, con el transcurso del tiempo, por contracción, pero este proceso inexorablemente se asocia con deformaciones importantes y pérdida de la función. El tratamiento óptimo es el injerto de piel.

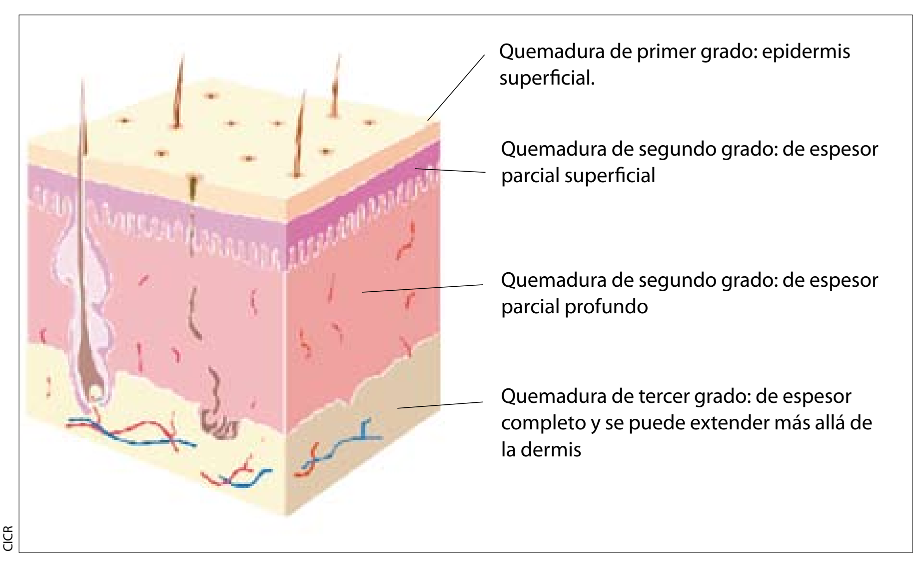


Figura 15.1

Histología de la piel y profundidad de la quemadura.

Las distintas zonas de una quemadura se asocian con diferentes profundidades de lesión. Una quemadura es esencialmente una herida isquémica tridimensional con:

- una zona de coagulación: región central de necrosis cutánea irreversible que da origen a la formación de una escara;
- una zona de estasis: región intermedia de tejido dañado, pero viable, asociado con una reacción inflamatoria importante y la acumulación local temprana de sangre;
- una zona de hiperemia: región profunda periférica que presenta un aspecto similar al de la celulitis, pero que en realidad es meramente hiperémica.

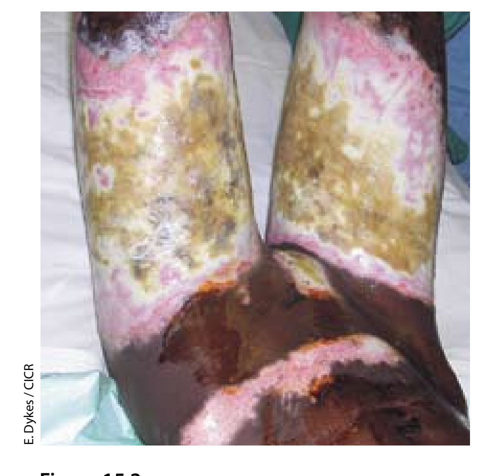


Figura 15.2

Las distintas zonas de una quemadura se asocian con diferentes profundidades de lesión: escara central de quemadura de espesor completo, rodeada por zonas de lesión de espesor parcial.

La hidratación adecuada del paciente preserva las células de la zona de estasis, pero la infección o la desecación ulteriores de la herida pueden aumentar rápidamente el tamaño de la lesión, tanto hacia la periferia como en profundidad.

Las quemaduras superficiales son dolorosas; las quemaduras profundas son indoloras.

15.2.2 Alteraciones fisiopatológicas

La principal alteración fisiopatológica asociada con una lesión térmica es el aumento de la permeabilidad capilar; la hidratación suficiente revierte esta anormalidad en el curso de 24 a 48 horas. Entre los compartimientos intravascular y extravascular del espacio extracelular tiene lugar el intercambio libre de plasma y de proteínas, con un peso molecular de hasta 350.000. Se genera una presión negativa en el compartimento intersticial que causa un potente efecto de "succión" en el tejido quemado. Si la región afectada es muy extensa, estas alteraciones determinan una pérdida con el pasaje de una importante cantidad de líquido hacia el exterior del espacio intravascular.

Esta pérdida es más pronunciada en la región de la quemadura y es responsable del edema, el cual alcanza una máxima intensidad de 6 a 12 horas después de producida la lesión. La rehidratación agresiva con cristaloides (más del 25% al 30% de

la superficie corporal total, o SCT) determina una hipoproteinemia que provoca un trastorno sistémico caracterizado por un edema generalizado que afecta la piel y los tejidos profundos sanos. Las principales alteraciones asociadas son el edema laríngeo con obstrucción respiratoria resultante y el síndrome del compartimiento abdominal.

Para mayores detalles acerca del síndrome del compartimento abdominal, véase el Volumen 2.

Se observa un rápido aumento del hematócrito que, combinado con la polimerización de algunas proteínas del plasma, determina un marcado incremento de la viscosidad sanguínea. El riesgo inmediato ligado al secuestro de líquido en el espacio extravascular es el shock hipovolémico; además, la hemoconcentración aumenta el riesgo de necrosis tubular aguda e insuficiencia renal secundaria. La pérdida de la cubierta cutánea protectora y reguladora de la temperatura aumenta el riesgo de hipotermia con coagulopatía secundaria (véase el Capítulo 18).

15.2.3 Tipos de quemaduras

Las quemaduras más frecuentes, sin duda, son las producidas por llamas y las escaldaduras. Las lesiones provocadas por llamas, generalmente, son profundas y tienen el aspecto de quemaduras profundas en el momento de la presentación, mientras que las escaldaduras pueden presentar un aspecto inicial mucho menos grave. Los cirujanos con experiencia usualmente se abstienen de establecer un pronóstico hasta el tercer día. Las quemaduras por contacto con llamas, por lo general, son muy profundas en la parte central y este fenómeno se debe tener en cuenta siempre que se contemple una intervención quirúrgica.

Las quemaduras eléctricas se dividen en dos amplias categorías. Las quemaduras causadas por un calor intenso se producen cuando una persona provoca un cortocircuito con descarga eléctrica resultante, pero la corriente no se transmite a través de su cuerpo. Estas lesiones se pueden tratar como quemaduras térmicas convencionales. Las quemaduras por conducción eléctrica asociadas con voltajes elevados (>1.000 voltios) se caracterizan por el pasaje de la corriente a través del cuerpo y por el fenómeno popularmente conocido como “quedar pegado”. Estas quemaduras se conocen también con el nombre de “lesiones témpano”, porque generalmente se presentan con heridas cutáneas pequeñas y se acompañan de un daño importante de los tejidos profundos.

Las quemaduras químicas son causadas por ciertos compuestos químicos, como ácidos, álcalis y sustancias específicas (napalm, fósforo, sustancias vesicantes) con sus características individuales.

15.2.4 Magnitud de las quemaduras

El secuestro de una gran cantidad de líquido y proteínas plasmáticas en el espacio extracelular depende principalmente de la magnitud de las quemaduras. En consecuencia, es importante estimar la superficie corporal total (SCT) afectada por la quemadura. Otro factor pertinente es la profundidad de la lesión; la estimación derivación de la SCT afectada sólo se lleva a cabo en pacientes con quemaduras de segundo y tercer grados.

La forma más sencilla de efectuar este cálculo es la utilización de la “regla de los nueves” (Figura 15.3). Se considera que el tamaño de la *mano de un paciente* (incluidos la palma y los dedos) representa aproximadamente un 1% de la SCT.

En los niños menores de un año, la cabeza y el cuello representan alrededor del 18% de la SCT y una extremidad inferior representa un 14% de la SCT (Figura 15.4). A medida que la persona crece los porcentajes se van modificando hasta llegar a los valores adultos.

Aunque la determinación precisa de la gravedad de las quemaduras es difícil, a continuación ofrecemos una guía general.

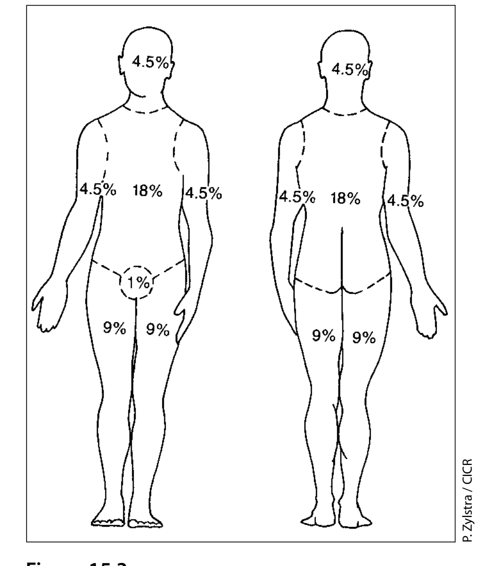


Figura 15.3

Diagrama del “homúnculo” que ilustra la “regla de los nueves”, para evaluar los porcentajes de superficie quemada en adultos.

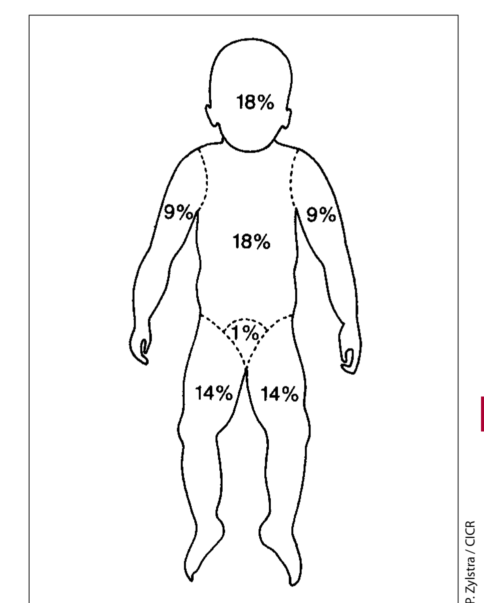


Figura 15.4

Evaluación del porcentaje de superficie corporal quemada, según un “homúnculo” para niños.

15

Leves:
- de segundo grado que afectan menos del 15% de la SCT,
- de tercer grado que afectan menos del 3% de la SCT.

Moderadas:
- de segundo grado que afectan del 15% al 25% de la SCT,
- de tercer grado que afectan menos del 10% de la SCT.

Graves:
- de segundo grado que afectan más del 25% de la SCT,
- de tercer grado que afectan más del 10% de la SCT.

15.3 Tratamiento de las quemaduras

Al igual que en el caso de cualquier otra herida o traumatismo, el tratamiento de las quemaduras requiere la implementación de algunas medidas convencionales:

1. Primeros auxilios.
2. Reanimación:
   - vía aérea,
   - respiración,
   - circulación/rehidratación.
3. Analgesia.
4. Antibióticos profilácticos.
5. Profilaxis antitetánica.
6. Nutrición.
7. Hipotermia.
8. Tratamiento de la herida.

15.3.1 Primeros auxilios

Los socorristas se deben asegurar de que el lugar sea seguro y han de adoptar las precauciones necesarias en presencia de combustibles, explosivos, equipos eléctricos o compuestos químicos. Es necesario trasladar al paciente a una zona segura, en la que pueda respirar aire puro y hay que evaluar las constantes vitales. Si existe algún indicio de inhalación de humo, se puede administrar oxígeno (si hay disponible).

Luego, se procede a enfriar la quemadura con agua o compresas húmedas (durante 20 minutos) y a cubrirla para minimizar el dolor. No obstante, se debe evitar que el paciente permanezca envuelto en un material húmedo y frío durante un período prolongado para evitar la hipotermia. Después de *enfriar la quemadura* se debe *mantener abrigado al paciente*.

Si la evacuación hacia un hospital se demora y la vía aérea está permeable se debe alentar al paciente para que beba repetidamente pequeñas cantidades de líquido y se debe consignar el color y el volumen de la orina.

15.3.2 Reanimación

Se deben determinar los siguientes elementos:
- el tipo de mecanismo causal: llama, escaldadura, contacto, conducción eléctrica, calor eléctrico intenso, compuesto químico;
- los posibles factores agravantes: traumatismo agregado, inhalación de humo (un incendio en un espacio cerrado inexorablemente implica inhalación de humo);
- el tiempo transcurrido desde la lesión: la cantidad de líquido que se ha de administrar para rehidratar al paciente se calcula a partir del momento en que se produjo la quemadura y no a partir del momento en que el paciente llega al hospital.

Al igual que en el caso de cualquier otra persona con traumatismos, el examen comienza con la secuencia ABCDE. Las quemaduras profundas de la cara, el cuello o la parte anterior del tronco provocan edema laríngeo y el riesgo de esta complicación aumenta significativamente durante la rehidratación. La inhalación de humo, gases calientes o productos químicos también agrava el edema de laringe. Sin embargo, el edema laríngeo crítico puede acompañar a *cualquier* quemadura profunda en las regiones mencionadas antes. Es importante evaluar la presencia de pelos chamuscados en las fosas nasales o de restos de hollín en la nariz, la boca o el esputo.

Es esencial estabilizar y mantener permeable la vía aérea, preferentemente mediante una traqueostomía. La traqueostomía se debe realizar *antes* de que se produzca el compromiso de la vía aérea, puesto que el procedimiento se torna muy difícil una vez que el edema ha bloqueado el paso de aire y la disección de los tejidos edematosos es técnicamente compleja y se asocia con una hemorragia importante.

Obsérvese que:

El edema determina que incluso el orificio de la traqueostomía desaparezca en la profundidad de los tejidos. En lugar de introducir un tubo de traqueostomía convencional se debería utilizar un tubo endotraqueal.

La inhalación de humo conduce a la intoxicación por monóxido de carbono y a una neumonitis química relacionada con la inhalación de gases tóxicos calientes. La intoxicación por monóxido de carbono se debe sospechar en cualquier persona que haya perdido el conocimiento en el lugar de un incendio y el tratamiento debe incluir la administración de oxígeno en la mayor concentración posible durante 6 horas.

El aumento del requerimiento líquido en una fase temprana de la reanimación sugiere una lesión por inhalación grave, que puede no ser evidente en la radiografía de tórax antes de transcurridos dos o tres días. Las lesiones por inhalación aumentan los requerimientos líquidos de 24 horas en el orden de 1 a 2 ml/kg de peso corporal/porcentaje de SCT afectada (1-2 ml/kg/%), lo que generalmente implica un aumento de aproximadamente el 50%. La persistencia de hipoxia o hipercapnia a pesar de la administración óptima de oxígeno es un signo ominoso. Los pacientes con cuadros graves por inhalación de humo, generalmente, no sobreviven sin ventilación mecánica, pero esta modalidad puede ser difícil de implementar en condiciones de recursos limitados.

El secuestro de una gran cantidad de líquido y proteínas plasmáticas en el espacio extravascular conduce al *shock* hipovolémico.

Obsérvese que:

El cálculo del porcentaje de STC afectada sólo está indicado en el caso de quemaduras de segundo y tercer grados. Por lo tanto, es importante que el paciente esté completamente desvestido y que la magnitud y la profundidad de las quemaduras se calculen correctamente mediante la "regla de los nueves". Se debe pesar al paciente y utilizar el diagrama del "homúnculo" para evaluar y consignar la magnitud de las quemaduras. Se recomienda prestar especial atención a las quemaduras circunferenciales, las cuales pueden requerir una escarotomía.

Generalmente, existe una tendencia natural a sobreestimar la magnitud de una quemadura. Las series controladas demuestran que esta sobreestimación puede ser de hasta el 25%. Un enfoque recomendable consiste en calcular la superficie quemada y luego, la superficie no quemada; la suma de ambos valores debe ser del 100%. Otra tendencia natural consiste en *subestimar la profundidad* de las quemaduras; para reducir este riesgo se recomiendan reevaluaciones periódicas.

En pacientes con quemaduras moderadas y graves está indicado el sondaje vesical para controlar la excreción urinaria horaria, puesto que este parámetro es el

indicador más importante para juzgar la suficiencia de la rehidratación. También, se debe introducir una sonda nasogástrica y si el paciente no presenta una dilatación gástrica aguda, se debe instaurar un régimen de alimentación enteral en el curso de las primeras 24 horas. La alimentación temprana a través de la sonda nasogástrica y la supresión de la secreción ácida (con antiácidos, bloqueantes de los receptores H2) previenen la gastritis hemorrágica aguda, la cual, por lo general, es fatal. Puesto que el mantenimiento de un catéter IV permeable es difícil, los líquidos se pueden administrar mediante la sonda nasogástrica o incluso por vía oral (en pacientes con quemaduras pequeñas). Este enfoque puede ser particularmente útil en los niños pequeños.

La analgesia suficiente (opiáceos por vía IV) es necesaria en todos los estadios del tratamiento de las quemaduras. La práctica habitual en el CICR consiste en administrar penicilina durante los primeros cinco días, para prevenir una infección invasora por estreptococos hemolíticos; cualquier otro tipo de infección se trata según necesidad. En los casos indicados se debe administrar la vacuna antitetánica. Otras lesiones asociadas (heridas penetrantes, fracturas, etc.) se diagnostican y se tratan simultáneamente con las quemaduras.

15.3.3 Hidratación inicial

La administración de una cantidad suficiente de cristaloides durante la fase de reanimación inicial restaura la *integridad capilar* en el curso de las 18 a 24 horas posteriores a la quemadura. A partir de este momento, se pueden administrar coloides, los cuales permanecerán en el interior del compartimento intravascular e incrementan el volumen plasmático. El gasto cardíaco responde a la reposición de líquido mucho tiempo antes que la volemia. La primera diuresis de escasa magnitud comienza aproximadamente 12 horas después de la rehidratación adecuada. La supervivencia eritrocítica está disminuida y si bien no es necesario reponer la masa eritrocítica durante las primeras 48 horas, después de transcurrido este lapso es probable que en los pacientes con quemaduras graves esté indicada la transfusión de sangre.

La mayoría de las quemaduras de segundo grado leves con el compromiso de menos del 15% de la SCT no requieren rehidratación formal por vía IV y se pueden tratar con líquidos por vía oral en consultorio externo. (Algunos cirujanos prefieren internar a los pacientes con quemaduras de espesor completo, aun cuando éstas afecten solamente el 3% de la SCT, sobre todo si las lesiones afectan la cara, las manos o los pies). Las quemaduras moderadas y graves requieren la internación del paciente y la rehidratación por vía IV. El CICR utiliza la fórmula de Brooke/Parkland[1] modificada para calcular la reposición de líquidos.

La reanimación se divide en tres fases.

1. Primeras 24 horas a partir del momento en que se produjo la quemadura (y no a partir del momento en que comenzó el tratamiento).
2. Segundas 24 horas.
3. Después de las 48 horas.

Primeras 24 horas

La solución de elección durante esta fase es la solución lactada de Ringer. La administración de esta solución se divide en tres períodos de 8 horas cada uno.

Solución lactada de Ringer: 2-4 ml/kg/% quemado = volumen total durante las primeras 24 horas

- Primeras ocho horas: la mitad del volumen
- Segundas ocho horas: la cuarta parte del volumen
- Terceras ocho horas: la cuarta parte del volumen

La excreción urinaria debe ser de 0,5 ml/kg/hora

1 Fórmula de Brooke: 2 ml/kg/% de SCT, durante las primeras 24 horas; fórmula de Parkland: 4 ml/kg/% de SCT, durante las primeras 24 horas

La hidratación debe comenzar con la cantidad más reducida (2 ml/kg/%; en los niños, 3 ml) y se debe supervisar la excreción de orina horaria. En los pacientes quemados existe una relación *no lineal* entre la velocidad de la infusión y la excreción urinaria. Se considera normal una excreción urinaria de 0,5-1,5 ml/kg/hora. Se debe apuntar al límite *inferior* y cualquier aumento por arriba de este valor requiere una disminución de la velocidad de infusión para evitar la sobrehidratación.

Aparentemente, existe un "mecanismo natural limitante del edema", relacionado con la cantidad de líquido que se moviliza fácilmente desde el plasma hacia los tejidos quemados. La administración de una mayor cantidad de líquido para mantener la perfusión tisular y la excreción urinaria por arriba de este umbral podría abolir este mecanismo y favorecer un mayor grado de secuestro tisular de líquido (los tejidos son "adictos al líquido"[2]); la administración de una mayor cantidad de líquido por vía IV no mejora el estado del paciente.

Si la excreción urinaria es baja y no responde al aumento de la velocidad de la infusión durante el segundo período de ocho horas, en el tercer período la solución lactada de Ringer se debe reemplazar por coloide, plasma o albúmina al 5% (si disponible). Por lo demás, si la reposición de líquido es adecuada, pero el paciente no produce orina es probable que exista una insuficiencia renal, que puede responder a la administración de furosemida o manitol.

Se deben vigilar estrechamente otros signos clínicos importantes, como los indicadores de circulación periférica y del estado general del paciente (p. ej., estado del sensorio, inquietud, náuseas, vómitos, hematócrito).

Se encuentra indicada una *supervisión constante* y el estado del paciente y los requerimientos líquidos se deben reevaluar y recalcular después de transcurridas 12 horas.

<u>Obsérvese que</u>:

No solamente existe una tendencia natural a sobreestimar la SCT afectada sino que también, en muchos ámbitos de la práctica clínica, se ha observado que la sobrehidratación es un problema más frecuente que la subhidratación. El tradicional temor a la insuficiencia renal determinó que numerosos clínicos administren una cantidad excesiva de líquido. Este fenómeno se conoce con el nombre de "*fluid creep*"[3] o "morbilidad por hidratación", y generalmente se manifiesta con edema de pulmón y, más tarde, con síndrome del compartimento abdominal, retardo de la cicatrización de la herida, aumento de sensibilidad a las infecciones e insuficiencia multiorgánica. Se debe tener presente que la fórmula de rehidratación es tan sólo una guía y que la cantidad real de líquido administrada se debe considerar en cada caso individual.

Segundas 24 horas

Durante esta fase se logra la expansión del volumen plasmático.

Se debe administrar plasma en dosis de 0,3 a 0,5 ml/kg/%/día.

Si se *dispone* de plasma sin riesgos es conveniente administrarlo durante este estadio. La albúmina al 5% en una infusión de 50 ml/hora durante 2 a 3 días es una alternativa onerosa al régimen mencionado anteriormente. De todos modos, los datos que avalan cualquiera de estos dos enfoques son muy escasos. En la práctica del CICR, se continúa administrando solución lactada de Ringer de manera de infundir una cuarta parte del volumen durante el primer día; la administración de líquido por vía IV se debe ajustar según la excreción de orina y la alimentación entérica se debe aumentar según la tolerancia del paciente. Este enfoque no sólo permite alimentar al herido

2 Sjöberg F. (Departamento de anestesia y cuidados intensivos, Hospital universitario, Linköping, Suecia.) Monitoring of Resuscitation Adequacy. Proceedings of the International Society for Burn Injuries, 42º Congreso mundial de la Sociedad Internacional de Cirugía, 26-30 de agosto de 2007; Montreal.

3 Pruit, BA, hijo. Fluid and electrolyte replacement in the burned patient. Surg Clin N Am, 1978; 48: 1291-1312.

sino también administrar agua libre, para cubrir las pérdidas por evaporación desde la quemadura propiamente dicha.

15.3.4 Supervisión de la reanimación

En ausencia de tecnología avanzada, el examen clínico adquiere una importancia especial. La lucidez, la perfusión tisular adecuada, un pulso normal y una excreción urinaria satisfactoria son signos de mejoría clínica. Hacia el final de la reanimación, la cantidad de líquido necesaria para preservar la excreción urinaria debe ser cada vez menor. Se recomienda supervisar las constantes vitales y el ingreso y el egreso de líquido mediante un diagrama de flujo. Además, en la medida de lo posible se debe medir regularmente el peso corporal del paciente.

15.3.5 Después de 48 horas

La movilización del edema asociado con las quemaduras determina una expansión del volumen plasmático y ello conduce a una diuresis masiva, un aumento del gasto cardíaco y la aparición de taquicardia y anemia. Cuanto más adecuada es la reposición de líquido durante la primera fase de la reanimación (evitando la sobrehidratación), menos pronunciados serán estos signos clínicos y mayor será la estabilidad del paciente.

Si se encuentran disponibles, está indicada la administración de plasma o albúmina, a fin de mantener una concentración sérica de albúmina de 20 g/L y transfusiones sanguíneas para mantener la concentración sérica de hemoglobina por arriba de 70 g/L. Las quemaduras profundas se asocian con un mayor grado de anemia. Se recomienda administrar sangre entera recientemente obtenida. En esta fase, el paciente generalmente excreta una gran cantidad de potasio, calcio, magnesio y fosfato y, en la medida de lo posible, se deben administrar suplementos de estos minerales.



E. Dykes / CICR

Figura 15.5

Quemadura antigua de la pierna provocada por llamas.

15.4 Quemaduras de presentación tardía

La presentación de los pacientes con quemaduras graves, a menudo, es tardía. Los pacientes que se presentan tarde, pero dentro de las primeras 24 horas de producida la quemadura, deben ser rehidratados; en estos casos, se debe intentar infundir la mayor parte del volumen de reposición calculado antes de transcurridas 24 horas de producida la lesión.

Los pacientes que se presentan después de las primeras 24 horas probablemente también necesiten líquido, pero en estos casos la cantidad que se ha de administrar se debe basar sobre todo en la evaluación clínica del estado de hidratación y la función renal. Los pacientes que sobrevivieron las primeras 72 horas, sin desarrollar una insuficiencia renal, lograron compensar las pérdidas líquidas (por lo general, mediante la ingesta de líquidos por vía oral); en este subgrupo de pacientes puede ser necesaria la administración de líquido, pero la preocupación principal debe ser la infección. En el caso de pacientes que se presentan una semana después de producidas las quemaduras, a la infección se le suman la desnutrición, la anemia y la hipoproteinemia. En estos casos, se debe intentar controlar la infección (desbridamiento del tejido necrótico con claros indicios de infección) y mejorar la nutrición, antes de proceder a una intervención quirúrgica definitiva. Se debe contemplar la posibilidad de colocar una sonda de gastrostomía en una fase temprana.

15.5 Nutrición

El catabolismo está especialmente aumentado en los pacientes con quemaduras, sobre todo en aquellos que pierden una gran cantidad de proteínas a través de heridas abiertas. La cicatrización de las heridas requiere un aumento importante de la ingesta caloricoproteica durante un período prolongado. La alimentación enteral temprana es sumamente importante para mantener la función intestinal (reducción

de la incidencia de gastroparesia) y prevenir complicaciones. Los pacientes con quemaduras graves pueden requerir más del doble de la ingesta caloricoproteica habitual hasta que cicatricen las heridas. Los requerimientos nutricionales se pueden calcular sin mayores inconvenientes en forma personalizada (véase el Anexo 15. A: Nutrición de pacientes con quemaduras graves).

Las soluciones mixtas para alimentación enteral se pueden elaborar fácilmente a partir de los alimentos disponibles localmente y se pueden administrar a través de una sonda nasogástrica, una sonda de gastrostomía o una sonda de yeyunostomía. En los pacientes con quemaduras que datan de semanas o meses reviste especial importancia la evaluación y la mejoría del estado nutricional antes de intentar cualquier injerto para disminuir el riesgo de cicatrización retardada del injerto o del sitio donante.



CICR

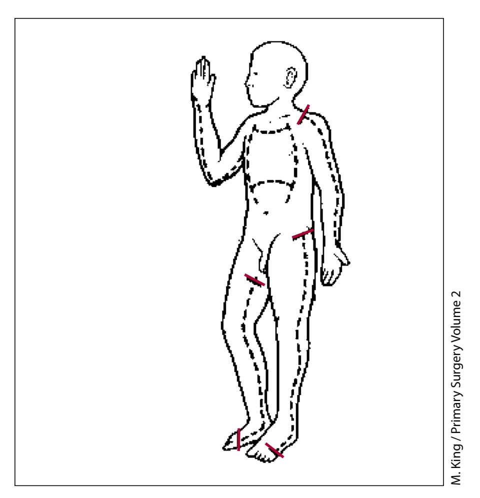
Figura 15.6
Quemadura del rostro con ampollas indemnes.

15.6 Cuidados de las quemaduras

Una vez que se logra la rehidratación adecuada, las principales amenazas están representadas por la quemadura propiamente dicha y por las complicaciones de la septicemia.

El objetivo del tratamiento consiste en lograr la cicatrización de la herida a través de las siguientes medidas:

1. Control de la colonización bacteriana, mediante la eliminación de todo el tejido necrótico.
2. Prevención de la acumulación de líquido purulento y restos tisulares.
3. Prevención de la contaminación bacteriana secundaria.
4. Mantenimiento de un medio que favorezca la cicatrización de la herida.
5. Evitación de procedimientos y tratamientos que interfieran con la cicatrización de la herida.



M. King / Primary Surgery Volume 2

Figura 15.7.1
Sitios para las incisiones de escarotomía.

La causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en pacientes con quemaduras graves es la infección. Todos los métodos destinados a limpiar la herida, desbridar el tejido necrótico y tratar la quemadura tienen por finalidad principal el control de la "septicemia por quemaduras".

Las escaras no tratadas se desecan y se desprenden como consecuencia de la invasión enzimática bacteriana del plano situado entre los tejidos viables e inviables. La cicatrización correcta de las quemaduras de espesor completo requiere la colocación de injertos de piel. En caso contrario, la cicatrización se producirá mediante la contracción del tejido fibroso y ello conducirá a la presencia de heridas abiertas crónicas y a la formación de cicatrices deformantes.

En las quemaduras de espesor parcial existen zonas de dermis viable debajo del tejido necrótico y si la cantidad de células epidérmicas residuales en la base de los anexos cutáneos, como las glándulas sudoríparas y los folículos pilosos, es suficiente y las condiciones son favorables, tendrá lugar un proceso de reepitelización gradual.

La infección transforma una quemadura de espesor parcial en una quemadura de espesor completo. La isquemia parcial o total asociada con las quemaduras determina que los antibióticos administrados por vía sistémica a veces no lleguen al sitio de la colonización bacteriana. Por este motivo, es esencial el tratamiento local, tanto mecánico como antimicrobiano.

15.6.1 Tratamiento inicial de las quemaduras

Simultáneamente con el comienzo de la reanimación, se debe proceder a la limpieza inicial de la herida. Una vez que el estado del paciente se encuentre estabilizado se podrán aplicar medidas más *definitivas*.



M. Beveridge / CICR

Figura 15.7.2
Ubicación de las incisiones de escarotomía en las manos.



M. Baldan / CICR

Figura 15.7.3
Incisión de escarotomía en el brazo.

En el momento de la admisión se deben retirar todos los elementos constrictivos (anillos, reloj pulsera, joyas, etc.). Se procede a sedar al paciente y a lavar suavemente las quemaduras con agua y jabón. Se recomienda utilizar agua corriente sin presión excesiva, pero con un flujo constante y a una temperatura que no moleste al paciente. Esta medida contribuye a enfriar la quemadura, aliviar el dolor y eliminar restos superficiales y materiales adherentes.

Las ampollas indemnes pequeñas *no se deben tocar*, pero las ampollas grandes, sanguinolentas o llenas de pus y las ampollas que interfieren con los movimientos articulares se deben *romper y desbridar*. Las quemaduras de gran tamaño se pueden limpiar más fácilmente colocando al paciente debajo de la ducha. Se deben evitar los baños de inmersión, a causa de las dificultades logísticas y al riesgo de infección cruzada en las condiciones del terreno. Se desaconseja la inmersión diaria sistemática de pacientes quemados en bañeras sucias llenas de agua fría.

Se recomienda prestar especial atención a las quemaduras profundas circunferenciales. Durante las primeras 48 horas el edema creciente de los tejidos y la escara gruesa subyacente pueden crear un efecto de torniquete. Las quemaduras circunferenciales del tórax pueden interferir con la respiración y las quemaduras circunferenciales de los miembros pueden causar isquemia periférica con riesgo de amputación. Estas complicaciones catastróficas son fácilmente evitables.

La escarotomía es el proceso que consiste en seccionar la escara hasta llegar al tejido adiposo subcutáneo para aliviar la constricción.

La escarotomía se debe realizar con un bisturí filoso o mediante diatermia eléctrica, a través de la piel quemada hasta llegar al tejido adiposo subcutáneo.

Las incisiones de escarotomía se localizan en las líneas medioexterna y mediointerna de la extremidad afectada y deben llegar hasta la piel sana pero sin incluirla. Un "corte en T" en cada extremo de la escarotomía permite la expansión de los tejidos, sin provocar una constricción aguda en el extremo de la incisión. En las manos, las incisiones medioexternas que se prolongan a ambos lados del antebrazo deben dirigirse hacia la parte dorsal hasta entrar en contacto y conformar una única incisión de escarotomía a lo largo de la línea medioexterna de cada dedo del lado menos utilizado (p. ej., lado cubital de los dedos pulgar, índice y anular, y lado radial de los dedos medio y meñique).

La escarotomía torácica comienza en la línea medioclavicular, continúa a lo largo de los pliegues axilares hasta el reborde costal y pasa a través del epigastrio hasta llegar al apéndice xifoides.

<u>Obsérvese que</u>:

Pocos pacientes que realmente necesitan una escarotomía torácica sobrevivirán sin respiración artificial.

Si bien las quemaduras de espesor completo generalmente son indoloras, la escarotomía se debe realizar con algún tipo de anestesia porque la incisión de los bordes sanos puede ser muy dolorosa y la incisión se introduce en el tejido adiposo subcutáneo. La ketamina es el anestésico ideal para este procedimiento.

Se debe prestar particular atención a las quemaduras con fracturas subyacentes y a las quemaduras que se extienden profundamente en la fascia subyacente; estas lesiones pueden asociarse con un síndrome compartimental. En estos casos, puede ser necesario complementar la escarotomía con una fasciotomía formal con escisión de la aponeurosis.

Las quemaduras perineales graves pueden requerir un procedimiento de derivación fecal.

15.6.2 Cuidados locales

Las quemaduras exigen un alto nivel de cuidados de enfermería. La metodología empleada depende de la profundidad, la magnitud y la localización de las quemaduras. Los equipos quirúrgicos del CICR utilizan vendajes oclusivos (y su modificación con bolsas plásticas) y un tratamiento abierto, en ambos casos complementados con la aplicación tópica de un antibiótico.

Se pueden utilizar distintos compuestos antibacterianos. La sulfadiazina argéntica (Flamazine®) y la solución de nitrato de plata poseen la capacidad singular de penetrar en la profundidad de la lesión y llegar hasta las bacterias subyacentes. Además, estos compuestos son los más adecuados para el tratamiento de quemaduras de espesor completo infectadas. La aplicación de pomadas antibióticas (polimixina/bacitracina o similares) con una cobertura de gasa parafinada es otro método excelente, sobre todo para el tratamiento de quemaduras de espesor parcial sin escara. Si no se dispone de sulfadiazina argéntica se pueden aplicar apósitos con miel o mantequilla clarificada. Para ello se mezclan partes iguales de miel y de mantequilla clarificada o aceite, y la mezcla resultante se vierte sobre gasas desplegadas en una sartén. La miel genera un medio hiperosmótico que interfiere con el crecimiento bacteriano y la mantequilla clarificada o el aceite impiden que la gasa se adhiera a los tejidos. La solución de nitrato de plata (al 0,5%) es eficaz, pero se oxida con facilidad y mancha de negro todo lo que entra en contacto con ella. Otros compuestos que se utilizan en distintas partes del mundo comprenden el violeta de genciana, que deseca la piel; el té, el cual curte la herida confiriéndole una consistencia como de cuero curtido; la papaya y las hojas de bananero; la piel de papa hervida; la salsa de pescado fermentada y la piel de rana amazónica. En algunos casos es preferible recurrir a los métodos locales en lugar de utilizar productos importados.


K. Yagi / U. of Khartoum

Figura 15.8

Apósitos con gasa parafinada y vendajes oclusivos.


K. Yagi / U. of Khartoum

Figura 15.9

Modificación del vendaje oclusivo con la técnica de las bolsas de plástico.

Vendajes oclusivos

Los apósitos estériles voluminosos alivian el dolor, reducen las molestias y protegen la herida de la infección. Estos vendajes absorben el suero y el exudado, y promueven un medio húmedo propicio para la cicatrización al mantener la parte afectada inmóvil y caliente; los apósitos contienen antibióticos que poseen la propiedad de penetrar a través de la escara necrótica (p. ej., pomada de sulfadiazina argéntica).

Los vendajes oclusivos poseen tres componentes: una capa interna con abundante cantidad de sulfadiazina argéntica recubierta por gasa fina o parafinada; una capa intermedia compuesta por algodón absorbente envuelto en gasa destinada a absorber el exudado y proteger la herida, y una capa externa de vendaje que mantiene al apósito en su lugar.

La capa externa de apósitos mojados se debe reemplazar para evitar la contaminación bacteriana por capilaridad. Los apósitos se deben reemplazar todos los días o día por medio con la administración de analgésicos adecuados y los restos de sulfadiazina argéntica se deben eliminar mediante el lavado en la ducha. Durante cada curación, se debe examinar y limpiar suavemente la herida eliminando los fragmentos de escara necrótica con pinzas y tijeras.

Los vendajes oclusivos son más convenientes para las quemaduras pequeñas, principalmente de los miembros, o en presencia de condiciones de higiene subóptimas.

Método de la bolsa plástica o del guante quirúrgico

Estas técnicas se utilizan en las quemaduras de las manos y los pies. Después de limpiar la herida y aplicar sulfadiazina directamente en la herida, mediante una espátula o la mano enguantada, se utiliza una bolsa plástica como guante o como media atada alrededor de la muñeca o el tobillo. Es importante no ajustar demasiado y mantener sobreelevado el miembro para minimizar el edema. La zona quemada se debe mantener húmeda y se deben realizar movimientos articulares activos y pasivos. La bolsa de plástico se puede reemplazar por un guante quirúrgico, el cual permite una mayor movilidad durante las sesiones de fisioterapia.



CICR

Figura 15.10

Tratamiento de quemadura abierta con marco protector.



CICR

Figura 15.11

Quemadura facial en vías de cicatrización.

Tratamiento abierto

Éste es el método de elección en todos los casos en que no se dispongan de recursos suficientes para realizar vendajes oclusivos y es la técnica de tratamiento convencional en las quemaduras de la cara y el perineo, pero requiere un medio ambiente limpio y aislado, y una temperatura ambiente cálida; la hipotermia se debe evitar a cualquier precio.

Se coloca al paciente sobre sábanas limpias y la zona quemada permanece completamente expuesta. Luego, se trata la herida con la aplicación tópica de una abundante cantidad de pomada de sulfadiazina argéntica, mediante la mano enguantada, y este procedimiento se repite dos veces por día o más, según necesidad. Si la temperatura ambiente es baja, el paciente puede ser recubierto con una sábana y una frazada limpias, envueltas en un marco que impida el contacto directo con la herida. La cama debe estar protegida con un mosquitero.

La *ventaja* de esta modalidad terapéutica es la mayor facilidad para inspeccionar la herida y realizar las curaciones de enfermería. Este método también permite la movilización temprana mediante la fisioterapia.

Las *desventajas* de la técnica abierta comprenden, el dolor, el olor desagradable, la desecación de la herida, el retardo del desprendimiento de la escara y el riesgo de hipotermia. Se requiere un lavado frecuente de la herida para eliminar el exudado y los fragmentos de escara. La ropa de cama se debe reemplazar regularmente, debido a que el exudado de las quemaduras la ensucia rápidamente. Las costumbres y las prácticas religiosas locales pueden interferir con la aplicación de esta técnica “abierta”.

Se recomienda tratar las quemaduras faciales con la técnica abierta, la limpieza suave y frecuente de la herida y la aplicación de compresas de gasa embebidas en solución fisiológica caliente combinada con la aplicación tópica de una pomada antibiótica (p. ej., polimixina/bacitracina). La barba y el vello facial que crece a través de una región quemada se deben rasurar como mínimo cada dos días, para impedir la acumulación de exudado capaz de promover una infección. En pacientes con párpados quemados y retraídos, se encuentra indicada la aplicación frecuente de un colirio antibiótico en la conjuntiva para prevenir la queratitis y la ulceración corneal. La sutura del párpado superior al párpado inferior (blefaroplastia) muy rara vez está indicada, porque los puntos de sutura casi invariablemente se desprenden y agravan las lesiones de los párpados y del globo ocular.

15.7 Cierre de las quemaduras

La preparación de la quemadura y el cierre ulterior de la herida son los dos pasos principales del tratamiento quirúrgico de las quemaduras. El tipo de intervención quirúrgica necesaria depende de la pericia y la experiencia del cirujano, de la lesión específica y de los recursos terapéuticos disponibles, sobre todo de la disponibilidad de sangre para transfusiones. Al igual que cualquier otra herida tratada en circunstancias desfavorables, es sumamente importante el juicio del cirujano para seleccionar el procedimiento más adecuado.

Las quemaduras de espesor parcial se pueden reepitelizar, si se evita el desarrollo de infección. Las heridas se deben inspeccionar regularmente durante su evolución. En las quemaduras de espesor parcial superficiales (y en los sitios donantes de injertos cutáneos) tiene lugar el crecimiento de células epiteliales desde anexos cutáneos diminutos. Este fenómeno confiere un aspecto típico de “manchas de leopardo” a la piel de las personas de color oscuro y la inspección minuciosa permite apreciar una capa argéntica opaca de células epiteliales en la porción superior de la dermis (Figura 15.12.1). La presencia de pequeñas perlas blancas en la epidermis anuncia la reepitelización y la cicatrización del proceso; la zonas de dermis o tejido adiposo subcutáneo asociadas con la formación de tejido de granulación color frambuesa no cuentan con una cantidad suficiente de células epidérmicas para promover la cicatrización (Figura 15.12.2). Una quemadura con tejido de granulación activo no es un hallazgo alentador, a menos que se piense colocar un injerto.



CICR



E. Dykes / CICR

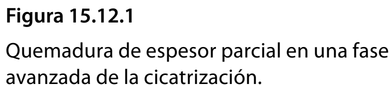


Figura 15.12.1

Quemadura de espesor parcial en una fase avanzada de la cicatrización.

Figura 15.12.2

Quemadura con tejido de granulación. El color pálido del tejido de granulación indica que el paciente es anémico.

En el caso de las quemaduras de espesor completo se debe eliminar completamente la escara en un solo procedimiento o en más de una etapa. El objetivo del tratamiento es preparar la herida para el cierre ulterior y prevenir la colonización por bacterias y hongos.

15.7.1 Limpieza y desbridamiento mecánicos

Si bien la limpieza y la eliminación de restos y fragmentos de escara se llevan a cabo durante cada curación de la herida, el lavado suave y el desbridamiento con instrumento filoso de los fragmentos cutáneos necróticos se deben combinar con la irrigación copiosa con agua. La superficie de la herida se puede limpiar con un desinfectante suave (solución de hipoclorito diluida, jabón detergente) y lavar nuevamente con una abundante cantidad de agua. Luego, se aplica otra capa de sulfadiazina. En situaciones en las que los recursos son escasos, el ciclo de curación y desbridamiento debe continuar hasta que la herida se encuentre completamente libre de escara. Este enfoque permite que las quemaduras de espesor parcial se reepitelicen por completo y reduce el tamaño de la zona que se deberá cubrir con el injerto. Estos pacientes requieren muchos cuidados de enfermería, una gran cantidad de apósitos y vendas, y probablemente una transfusión de sangre, aun cuando no se lleve a cabo una intervención quirúrgica.

15.7.2 Cirugía

Las decisiones más difíciles relacionadas con los cuidados de las quemaduras comprenden la determinación del momento más adecuado para intervenir y el tipo de procedimiento que se ha de realizar. Es sumamente importante juzgar con certeza la estadificación de la cirugía y, en la medida de lo posible, se debe tener presente la profesión u ocupación del paciente. Las regiones donantes y receptoras se deben compatibilizar anticipadamente y el proceso se debe dividir en etapas operativas. Es importante determinar, de antemano, la forma en que las partes corporales se colocarán para realizar la operación; por ejemplo, si la idea es injertar el brazo, será necesario tratar inicialmente esta parte del cuerpo, antes que la mano, dado que esta última será necesaria para sostener el brazo.

Las manos, los pies y las articulaciones se consideran zonas prioritarias, por lo que respecta el restablecimiento de la función; la decisión de colocar injertos tempranos en estas regiones se debe sopesar respecto de las ventajas metabólicas de cerrar heridas más extensas de los miembros y el torso. Se deben dejar transcurrir, por lo menos, dos semanas antes de contemplar la posibilidad de colocar un injerto en una herida facial, puesto que incluso las quemaduras relativamente profundas pueden cicatrizar espontáneamente. Los párpados son las zonas prioritarias de la cara.

Escisión tangencial

La resección del espesor completo de una quemadura se realiza en una sola sesión. La escisión tangencial temprana con colocación inmediata de un injerto disminuye la tasa de morbimortalidad, el sufrimiento del paciente y la duración de la internación, y mejora los resultados estéticos y funcionales, pero este enfoque requiere recursos considerables y es *impracticable* en el caso de quemaduras mayores del 10% de la SCT, salvo que se lleve a cabo en un centro especializado. Este procedimiento quirúrgico se asocia con una hemorragia copiosa.

La mayoría de los cirujanos sobre el terreno deberían adoptar una postura *conservadora* con relación a este enfoque. Sin embargo, en la práctica del CICR, se recomienda esa técnica para el tratamiento de quemaduras pequeñas, sobre todo de la cara, de las manos, de los pies y de los tejidos que recubren las articulaciones.

Durante la escisión tangencial de la escara, las capas superficiales de tejido quemado se eliminan progresivamente mediante el bisturí, el dermátomo o la diatermia hasta llegar al tejido viable. El indicador tradicional de que el cirujano llegó al tejido sano es la aparición de numerosos puntos hemorrágicos. En esta fase de la operación la hemorragia es abundante y este inconveniente es el principal factor limitante del procedimiento quirúrgico.

La hemorragia se puede atenuar mediante la exsanguinación de un miembro mediante la colocación del vendaje de Esmarch y un torniquete, y la infiltración subcutánea de una solución de adrenalina diluida (1:500.000). En la cara, se puede utilizar una combinación de lidocaína con adrenalina. La infiltración subcutánea de cualquier líquido (solución fisiológica, solución de adrenalina diluida o un anestésico local) induce una tumefacción local que facilita la escisión. Después de la infiltración subcutánea de una solución de adrenalina, cuando se extrae la escara necrótica, el cirujano debe buscar un nivel con una dermis perlada o tejido adiposo amarillo brillante y sin indicios de trombosis capilar. Una vez completada la escisión, se procede a ligar los vasos sangrantes principales y a cubrir la herida, durante diez minutos, con gasas embebidas en solución de adrenalina. Luego, se retira el apósito y se repite el procedimiento hasta que desaparezca todo indicio de hemorragia activa, antes de suturar el injerto cutáneo.

En una escisión tangencial exitosa solamente se reseca tejido necrótico. A veces, es difícil determinar con precisión la cantidad de tejido a resecar para dejar una capa viable en la que pueda "prender" inmediatamente un injerto de piel.

La cara

La piel de la cara, y especialmente la región de la barba en los varones, es muy gruesa y está poblada de células epidérmicas profundas que si cuentan con el tiempo suficiente conducen a la reepitelización. Ante cualquier duda acerca de la profundidad de una quemadura facial es conveniente esperar dos semanas antes de llevar a cabo la escisión tangencial.

Como se mencionó antes, las quemaduras de la cara se tratan con la técnica abierta y la aplicación de gasas calientes y húmedas, seguida de la limpieza suave y la aplicación tópica de una pomada antibiótica, con rasurado cada dos días. Las quemaduras faciales graves requieren un procedimiento de raspado y limpieza, con anestesia general, para poder evaluar correctamente las regiones que pueden cicatrizar espontáneamente y las zonas que requerirán injertos. Se recomienda utilizar gasas embebidas en una solución de adrenalina diluida con solución fisiológica (1:33.000) ejerciendo presión sobre la herida para controlar el sangrado. Una vez que la quemadura se encuentre limpia se recomienda aplicar una capa delgada de pomada antibiótica y reanudar el procedimiento de curación descrito previamente, mientras se espera para adoptar una decisión acerca de la resección y el injerto ulterior.

La escisión de una quemadura facial pequeña se puede llevar a cabo con anestesia local con lidocaína y adrenalina; las quemaduras más extensas requieren anestesia general, pero la infiltración simultánea con una solución de adrenalina diluida facilita la escisión y atenúa la hemorragia.

Las manos, los pies y las superficies articulares
La escisión tangencial de las quemaduras de las manos, los pies y las superficies articulares se puede realizar, a partir del tercer día, una vez que la reanimación del paciente haya sido debidamente completada.

Muchas quemaduras graves de las manos evolucionan mejor después de una escarotomía temprana, puesto que las quemaduras de espesor parcial profundas o de espesor completo cicatrizan con contracturas muy discapacitantes; en estos casos, se debe contemplar la posibilidad de una intervención quirúrgica temprana y la obtención de piel gruesa para los injertos ulteriores. En general, las personas quemadas tienden a cerrar los puños, de manera que la piel palmar que se extiende hasta las partes externas de los dedos usualmente está preservada o con lesiones mucho menos graves que las de la piel dorsal y rara vez es necesario aplicar injertos en esta zona. Por lo tanto, la mayoría de las quemaduras de las manos y los dedos solamente requieren injertos de piel en la parte dorsal. Si la escarotomía se llevó a cabo correctamente, a lo largo de los bordes de las quemaduras de espesor completo, siguiendo la trayectoria de la línea mediolateral de los dedos, este procedimiento indica la magnitud de la escisión necesaria.

La preparación adecuada es esencial para una escisión correcta. Las zonas que se han de resecar se deben marcar precisamente con tinta o con violeta de genciana. La mano y el antebrazo se deben anemizar, manteniendo el miembro elevado durante cinco minutos, con la aplicación de un vendaje de goma de Esmarch, comenzando por la mano y continuando en dirección distal; luego, se aplica un torniquete neumático. (La aplicación correcta de un torniquete provoca dolor y, por lo tanto, este procedimiento se debe realizar con anestesia general). El dorso de la mano se debe infiltrar con solución fisiológica o con una solución de adrenalina muy diluida. Los bordes de las regiones que se han de resecar se deben marcar con una hoja de bisturí nº 15.

La escisión tangencial se lleva a acabo mediante un dermátomo pequeño o un bisturí, tomando precauciones para preservar la dermis viable, siempre que sea posible, y no dañar las vainas tendinosas. La mano se debe envolver en gasas embebidas en adrenalina y el torniquete se debe aflojar ligeramente. El torniquete se reinsufla durante diez minutos, para permitir la hemostasia natural y, luego, se retira. Ulteriormente, se procede a retirar las gasas que envuelven la mano y a utilizar diatermia para cauterizar los vasos sangrantes residuales. Es posible que el procedimiento de envolver la mano en gasas con adrenalina y de cauterizar los vasos sangrantes se deba repetir varias veces, para garantizar una hemostasia perfecta, antes de la aplicación de los injertos cutáneos. Se deben emplear capas de espesor parcial relativamente gruesas. Los injertos se deben recortar minuciosamente sobre el dorso de la mano y los dedos, para luego suturarlos *in situ*. Todos los dedos se cubren con apósitos parafinados y, luego, se envuelven en gasas por separado dejando los pulpejos expuestos para evaluar la perfusión.

Finalmente, la mano se entablilla en una "posición segura" (Figura 15.13), con la muñeca en 30 grados de dorsiflexión, la articulación metacarpofalángica flexionada en un ángulo que se aproxime en la mayor medida posible a los 90 grados, los dedos desplegados y abiertos, y las articulaciones interfalángicas extendidas. El apósito inicial permanece colocado de 5 a 7 días y, luego, se retira con suma prudencia. A partir de ese momento, la herida se puede curar diariamente con apósitos de gasa parafinada, seguidos de la colocación de una férula. La fisioterapia y la movilización deben comenzar tan pronto como los injertos hayan prendido definitivamente. La mano nunca debe permanecer inmovilizada más de diez días. En los casos complejos se puede recurrir a la colocación de alambres K a través de los dedos. Estos mismos principios generales son válidos para las quemaduras de los pies y las superficies articulares.

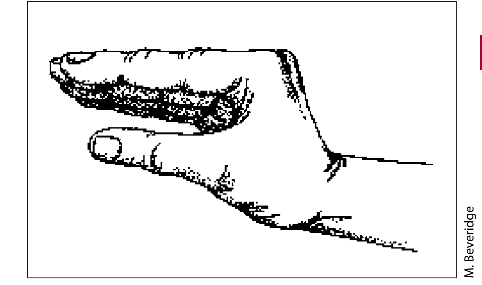

M. Beveridge

Figura 15.13
Posición segura para el entablillado de la mano.

15

Cuando es practicable, la escisión tangencial temprana acelera la recuperación y se asocia con los mejores resultados estéticos y funcionales, pero este procedimiento *nunca* se debe llevar a cabo en superficies extensas, salvo que se garantice el control de la hemorragia.



E. Winiger / CICR

Figura 15.14.1
Injerto cutáneo mallado: sitio receptor.



E. Winiger / CICR

Figura 15.14.2
Aspecto de un injerto de piel de espesor parcial.

Injertos cutáneos

Las manos, los pies y las superficies articulares son las principales zonas receptoras de injertos cutáneos, con escisión tangencial o sin ella. La parte anterior del tórax y el cuello son prioritarias en relación con el abdomen y las nalgas. La espalda posee una piel muy gruesa y, por este motivo, se recomienda la observación expectante, durante algún tiempo, de las quemaduras de esta región, para ver si cicatrizan espontáneamente.

En una situación de escasos recursos es aconsejable dejar que las quemaduras desarrollen tejido de granulación debajo de un apósito (de 2 a 6 semanas). Este enfoque implica aceptar la inevitable pérdida de proteínas desde una herida abierta y, quizás, la infección, la cicatrización retardada y la anemia crónica; por lo tanto, es necesario adoptar otras medidas para atenuar estos efectos negativos.

La preparación para el injerto requiere el raspado con el mango del bisturí del tejido de granulación gelatinoso antes de colocar y suturar el injerto de piel. La ventaja del injerto retardado consiste en que a menudo se debe cubrir una superficie mucho menor.

La colocación de injertos cutáneos sobre zonas de quemaduras insume tiempo y este factor se debe tener presente. Las etapas del procedimiento quirúrgico se deben planificar meticulosamente y se recomienda operar un miembro o una región del cuerpo por vez. En general, cuanto más delgado es el injerto, mayor es la probabilidad de que "prenda" y cuanto más grueso es el injerto, mejores serán los resultados funcionales y estéticos (para mayores detalles acerca de los injertos cutáneos, véase el Capítulo 11). Todo miembro o dedo destinado a la amputación se debe considerar una fuente excelente de piel para injertos. La obtención de injertos cutáneos en niños con una piel sumamente delgada requiere un cuidado *extremo*. La ausencia de una capa sólida de dermis residual impedirá la cicatrización del sitio donante. Salvo en la cara, las manos y los pies, los injertos de piel deben ser mallados, para permitir que el suero pase a través de ellos y evitar tener que separar el injerto del lecho receptor para facilitar el drenaje.

Las heridas antiguas y los sitios en los que fracasaron intentos previos de injerto se asocian con una tasa elevada de fallo del injerto. La nutrición adecuada y la preparación muy minuciosa de la superficie receptora son factores esenciales. Cualquier intento de injerto cutáneo debe ser precedido de la escisión temprana de los tejidos manifiestamente necróticos e infectados, la administración tópica y sistémica de antibióticos y la administración agresiva de suplementos nutricionales. El enfoque más adecuado puede consistir en injertar las zonas críticas y dejar que granulen otras regiones más extensas y menos importantes desde una perspectiva funcional.

La superficie de la quemadura desbridada, a menudo, presenta una capa superficial de exudado y contaminación bacteriana. La aplicación de apósitos embebidos en solución fisiológica sobresaturada (con el agregado de sal hasta que esta última no se disuelva) y reemplazados con frecuencia durante dos días se asocia con una superficie de tejido de granulación rojo brillante y limpia lista para la colocación de un injerto.

El vendaje oclusivo colocado después del injerto cutáneo desempeña una función importante para la supervivencia del injerto y se debe aplicar con sumo cuidado. El vendaje debe mantener el injerto estrechamente adosado al lecho receptor durante varios días, para permitir que los capilares invadan la piel injertada. La presencia de sangre o suero que determine una separación entre el injerto y su lecho es una causa de fallo del injerto.

La vida de un paciente con una quemadura grave permanece en peligro hasta que se reseque el tejido necrótico y el defecto se ocluya con un injerto cutáneo saludable.

15.8 Tratamiento de las cicatrices

Las quemaduras invariablemente dejan cicatriz y el injerto utilizado para tratar la quemadura en realidad se debe considerar una cicatriz. Una de las consecuencias más catastróficas de las quemaduras es la contracción cicatricial pronunciada que puede ser un grave impedimento ulterior para la víctima. El tratamiento de las cicatrices de quemaduras comienza antes de la colocación de injertos, durante los cuidados locales de las heridas. Es esencial el entablillado riguroso con férulas de yeso y las rutinas de estiramiento para prevenir las contracturas de las articulaciones mayores. El miembro se debe entablillar *contra* la fuerza que ejerce la contractura. Si ambos lados de una articulación están igualmente quemados, el miembro se debe entablillar en extensión. En las quemaduras de la axila se deben utilizar férulas "aeroplano". Los pacientes deben recibir analgesia suficiente durante la realización pasiva de los ejercicios de estiramiento diarios.



Figuras 15.15.1 y 15.15.2

Contracturas cicatriciales como consecuencia de quemaduras.



Una gran parte de los beneficios funcionales del injerto depende del entablillado y el estiramiento tisular frecuentes después del injerto para prevenir el proceso de contracción cicatricial. Este proceso puede ser especialmente activo en los niños, en quienes una operación técnicamente excelente puede evolucionar hacia una cicatriz muy deformante, si los tejidos no se tratan correctamente en el curso de los 6 a 12 meses posteriores a la intervención.

Todos los injertos de quemaduras que atraviesen una articulación se deben entablillar con una férula de yeso. En una fase ulterior, una vez que el injerto haya prendido, una férula de yeso recubierta por un vendaje tubular y adaptada correctamente al paciente conforma un entablillado excelente que se puede utilizar durante la noche y retirar durante el día para realizar los ejercicios terapéuticos. La dedicación del personal y la analgesia suficiente son esenciales, para poder llevar a cabo el estiramiento pasivo y activo de las cicatrices de quemaduras; si los ejercicios provocan dolor el paciente, no cumplirá con el régimen recomendado. Las quemaduras que atraviesan articulaciones se deben entablillar y estirar, aun cuando no hayan sido tratadas con injertos para atenuar la contracción a medida que la herida cicatriza.

Los trajes neumáticos son importantes para el tratamiento óptimo de las quemaduras y su utilización se asocia con cicatrices más blandas y flexibles. Si no se dispone de estos elementos se puede recurrir a los vendajes elásticos y a una diversidad de prendas comerciales elastizadas y ajustadas. La administración de antihistamínicos y la aplicación de pomadas cutáneas de base acuosa contribuyen a aliviar el prurito. Los masajes de la cicatriz también pueden ser eficaces.

15.9 Quemaduras eléctricas

Como se mencionó anteriormente, existen dos categorías distintas de quemaduras eléctricas. En el caso de las quemaduras rápidas por calor intenso, los pacientes generalmente se presentan con lesiones profundas de la cara, de las manos o de los antebrazos. El tratamiento es idéntico al de las quemaduras térmicas convencionales.

Las quemaduras por descargas eléctricas de alto voltaje (>1.000 voltios) se asocian con orificios de entrada y salida pequeños que se extienden en la profundidad de los músculos y provocan mionecrosis. La rabdomiólisis ejerce efectos sistémicos, con mioglobinemia y mioglobinuria responsables de una necrosis tubular aguda, y efectos *locales* (síndrome compartimental).

Estos pacientes se deben tratar con solución lactada de Ringer con 50 mEq de bicarbonato de sodio por litro, en cantidad suficiente para mantener una excreción urinaria de 0,5 ml/kg. Si la orina eliminada es oscura o sanguinolenta, o si se interrumpe la excreción urinaria, se deben administrar líquidos en cantidad suficiente y una inyección en bolo de manitol al 20% (1 g/kg); también se puede agregar furosemida.

Todo compartimiento sospechoso se debe descomprimir rápidamente, mediante una fasciotomía completa (esta recomendación comprende la descompresión del túnel carpiano del antebrazo). El músculo necrótico requiere un desbridamiento conservador y este procedimiento puede requerir numerosos retornos al quirófano (desbridamiento seriado).

Las lesiones asociadas con conducción eléctrica se acompañan de numerosas complicaciones, como arritmias (se recomienda firmemente la supervisión con ECG), fracturas cervicales secundarias a la "sacudida" provocada por la descarga eléctrica, perforación intestinal y una diversidad de secuelas neurológicas inusuales.

15.10 Quemaduras químicas

Existen numerosas sustancias químicas que pueden provocar quemaduras. La presencia de cualquiera de estas sustancias sobre la piel de la víctima implica un riesgo para los socorristas, el personal hospitalario y otros pacientes. Es esencial retirar cautelosamente las ropas contaminadas, adoptar las medidas necesarias para descontaminar al paciente y los equipos utilizados, y actuar de conformidad con lo establecido en protocolos específicos, para proteger al personal sanitario encargado de tratar al paciente.

La sustancia química agresora implica un riesgo para los socorristas, el personal hospitalario y otros pacientes. Es esencial adoptar las medidas de protección adecuadas.

15.10.1 Quemaduras provocadas por ácidos y por álcalis

En general, los ácidos causan una necrosis por coagulación de la piel y los álcalis fuertes provocan una necrosis por liquefacción, con invasión de los tejidos profundos por la sustancia química agresora. La "agresión con ácido"; es decir, el acto de arrojar en el rostro ácido sulfúrico concentrado, se observa con frecuencia creciente y este compuesto químico se encuentra disponible en cualquier taller mecánico para el automotor. Las quemaduras por ácido se deben lavar con una cantidad muy abundante de agua y los ojos se deben irrigar copiosamente. Los álcalis fuertes se pueden presentar en forma deshidratada (cristales de NaOH). En las quemaduras por este tipo de sustancias, es importante eliminar el material residual presente sobre el cuerpo del paciente, antes de proceder al lavado con agua.

Una vez completada la descontaminación, el tratamiento de las quemaduras químicas es idéntico al tratamiento de las quemaduras térmicas. Las agresiones con ácido generalmente afectan la cara y provocan destrucciones tisulares muy difíciles de reparar.

15.10.2 Quemaduras por fósforo

Algunas armas antipersonal modernas contienen fósforo. El fósforo *entra en combustión* al ponerse en contacto con el aire y los fragmentos de fósforo se dispersan en toda la extensión de la herida; el fósforo es una sustancia liposoluble y se adhiere al tejido adiposo subcutáneo. Las quemaduras resultantes son profundas y dolorosas, y el fósforo continúa ardiendo mientras está en contacto con oxígeno, o hasta que se consume por completo, hasta llegar al hueso. El tratamiento local es más urgente que en el caso de las quemaduras convencionales, a causa de la naturaleza agresiva del fósforo. No obstante, la gran mayoría de las lesiones presentes en un paciente individual son consecuencia de la combustión de las ropas, la cual provoca quemaduras convencionales.

Las ropas contaminadas se deben retirar de inmediato, adoptando las precauciones necesarias para evitar la contaminación del personal encargado de realizar esta tarea. Las partículas de humo visibles se pueden retirar con una espátula o con un bisturí y se deben colocar en un recipiente con agua para evitar que permanezcan en la

atmósfera. Las quemaduras por fósforo se deben aislar del oxígeno, manteniéndolas continuamente húmedas con abundante cantidad de agua, recubriéndolas con apósitos embebidos en agua o sumergiendo la parte afectada en un recipiente lleno de agua. Es importante evitar por todos los medios que las lesiones se sequen.

El fundamento del tratamiento quirúrgico consiste en identificar y eliminar las partículas de fósforo residuales. La herida húmeda se puede irrigar con una sustancia neutralizante. La aplicación de una solución, recién preparada, de sulfato de cobre al 1% determina que el sulfato de cobre se combine con el fósforo para formar sulfuro de cobre de color negro, lo que impide la oxidación del fósforo y permite identificar las partículas deletéreas. Las partículas negras resultantes se pueden extraer con pinzas y colocar en un recipiente con agua. Es importante que la solución de sulfato de cobre aplicada esté muy diluida (de color celeste muy claro), puesto que la absorción se asocia con riesgo de hemólisis e insuficiencia renal aguda. La solución de sulfato de cobre aplicada se debe eliminar de inmediato, mediante el lavado de la superficie tratada. Si no se dispone de una solución de sulfato de cobre, se puede dejar el quirófano a oscuras para poder identificar las partículas de fósforo residuales fosforescentes, extraerlas minuciosamente con una pinza y colocarlas en un recipiente con agua.

Es sumamente importante evitar que las heridas con fósforo se sequen y el fósforo vuelva a entrar en combustión en el quirófano y se recomienda utilizar compuestos anestésicos no inflamables. Luego, se procede a desbridar y a cubrir con apósitos todas las quemaduras en la forma convencional.

El fósforo puede causar hipocalcemia e hiperfosfatemia y está indicada la administración de calcio por vía IV. El fósforo absorbido puede ejercer efectos tóxicos en los siguientes órganos:

- sistema nervioso central: delirio, psicosis, convulsiones, coma;
- aparato digestivo: cólicos abdominales, melena;
- hígado: hepatomegalia, ictericia;
- riñones: proteinuria, necrosis tubular aguda;
- sangre: trombocitopenia, hipoprotrombinemia;
- miocardio: arritmias ventriculares, miocarditis.

15.10.3 Lesiones provocadas por el napalm

El napalm, o gasolina gelatinosa, es un compuesto muy combustible que se adhiere a la ropa y a la piel, mientras continúa ardiendo y provoca quemaduras profundas y extensas. La combustión incompleta del oxígeno atmosférico alrededor de la víctima causa un aumento agudo de la concentración de monóxido de carbono que puede conducir a la pérdida del conocimiento e incluso a la muerte. El calor intenso y los vapores de benceno, a menudo, provocan quemaduras por inhalación.

Las quemaduras por napalm invariablemente son de *espesor completo* y se asocian con coagulación de los músculos y de otros tejidos profundos. La nefrotoxicidad es una complicación grave de la rabdomiólisis, y ello determina que la tasa de mortalidad sea elevada en relación con el porcentaje de superficie corporal total afectada. Una quemadura de espesor completo que abarque tan sólo el 10% de la superficie corporal total puede provocar una insuficiencia renal. Es importante mantener al paciente debidamente hidratado y alcalótico; puede ser necesario administrar manitol para preservar la función renal.

El tratamiento inicial requiere extinguir la combustión del napalm mediante sofocación (es decir, privación de oxígeno). A diferencia del fósforo, el napalm no vuelve a entrar en combustión al ponerse nuevamente en contacto con el aire. El tratamiento quirúrgico comprende la eliminación del napalm mediante una espátula o un cuchillo. Luego, se procede a desbridar la herida hasta un nivel profundo para eliminar todo contaminante residual adoptando precauciones para evitar el contacto (técnica "sin contacto") y a colocar un apósito convencional.

15.10.4 Magnesio

Las bengalas liberadas desde los aviones, para evitar los misiles buscadores de calor contienen magnesio, cuya combustión desprende una gran cantidad de calor. El magnesio puede llegar al suelo y provocar incendios y quemaduras. El calor intenso asociado con la combustión del magnesio provoca una quemadura de espesor completo, que se debe desbridar hasta llegar a los tejidos profundos no contaminados, mediante la técnica "sin contacto". En algunos informes de los equipos quirúrgicos del CICR (Kabul, Afganistán), se mencionan efectos colaterales tóxicos secundarios a la absorción de magnesio (análogamente a lo observado con el fósforo), pero estos datos no han sido confirmados.

15.10.5 Armas químicas vesicantes

A diferencia de otros compuestos que causan quemaduras específicas, las armas químicas han sido prohibidas por tratados internacionales[4]. Sin embargo, algunos Estados retuvieron reservas de estas armas que pueden destinar a un uso militar o ser liberadas en la atmósfera, si se bombardean los depósitos de almacenamiento. Algunos compuestos químicos pueden cumplen una función doble: se pueden utilizar en armas y se utilizan, en forma generalizada, con fines civiles (p. ej., el cloro utilizado para desinfectar las instalaciones públicas de abastecimiento de agua).

Las armas químicas tradicionales ejercen efectos neurotóxicos o vesicantes (ampollantes); estas últimas sustancias causan quemaduras de la piel y lesiones por inhalación. Los compuestos vesicantes (gas mostaza, lewisita, fosgeno) provocan quemaduras cutáneas semejantes a las quemaduras causadas por llamas.

La ropa de los pacientes se debe retirar y destruir. Luego, se procede a descontaminar al paciente, mediante el lavado con una cantidad abundante de agua y jabón. Es necesario adoptar las debidas precauciones, para evitar la contaminación, por el agente químico, del personal hospitalario, los equipos utilizados y otros pacientes. Los protocolos de descontaminación adecuados contemplan el uso de ropa y equipos protectores (mascarillas, guantes, botas, etc.) por parte de los socorristas y del personal hospitalario.

Una vez completada la tarea de descontaminación, las quemaduras se tratan en forma convencional, pero se recomienda utilizar la técnica "sin contacto" durante el desbridamiento y adoptar las precauciones necesarias, para la destrucción de la ropa contaminada. Es importante vigilar estrechamente la función respiratoria del paciente. La inhalación de vapores químicos provoca quemaduras de la mucosa respiratoria y el desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). A veces, es necesario recurrir a la respiración asistida.

4 Protocolo de Ginebra de 1925 (Protocolo relativo a la prohibición del empleo en la guerra de gases asfixiantes, tóxicos o similares y de medios bacteriológicos); Convención, de 1993, sobre la prohibición del desarrollo, la producción, el almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción.

ANEXO 15.A Nutrición de los pacientes con quemaduras graves: cálculo de los requerimientos nutricionales

Requerimientos calóricos = gasto de energía basal × factor de estrés × factor de actividad

El gasto de *energía basal* se calcula de la siguiente manera:

[66 + (14 × peso corporal en kg) + (5 × estatura en cm) - (6,8 × edad en años)]

El *factor de estrés* para procedimientos de escasa envergadura es 1,3; para traumatismos esqueléticos,1,35; para septicemia, 1,6 y para quemaduras importantes, 2,1.

El *factor de actividad* es 1,2 para los pacientes en cama y 1,3 para los pacientes ambulatorios. En las mujeres, los requerimientos nutricionales son alrededor de un 4% menos que en los hombres de tamaño corporal y edad similares.

Ejemplo

En el caso de un hombre de 25 años de 60 kg de peso y 170 cm de estatura, confinado en cama con una quemadura importante, los requerimientos calóricos serán los siguientes:

[66 + (14 × 60) + (5 × 170) - (6,8 × 25)] × 2,1 × 1,2 = 3.997 kcal/día.

Requerimientos de proteína, glucosa y grasas

El requerimiento *proteico* diario en pacientes con quemaduras agudas es de 2 g/kg en adultos y 3 g/kg en los niños. Las proteínas aportan aproximadamente 4 kcal/g (en el ejemplo más arriba, 120 g y 480 kcal).

El requerimiento diario de *glucosa* es de unos 6 g/kg/día en las quemaduras.

La glucosa aporta 4 kcal/g (360 g y 1.440 kcal, en el ejemplo).

La diferencia entre el requerimiento energético calculado (3.997 kcal) y la energía aportada por las proteínas y la glucosa se debe compensar con grasas.

El requerimiento diario de *grasa* = 3.997 kcal – 480 – 1.440 = 2.077 kcal.

Cada gramo de grasa aporta 9 kcal; por lo tanto, 2.077 ÷ 9 = 231 g de grasa.

Cuanto mayor es el volumen y la concentración de grasa, mayor será la probabilidad de que el paciente sufra diarrea. En un adulto con una quemadura importante es razonable administrar 3 litros de alimento diario; por lo tanto, para el paciente del ejemplo estaría indicado preparar un “cóctel” que contenga 40 g de proteínas, 120 g de glucosa y 80 g de grasa por litro.

Preparación de una solución de alimentación enteral de alto contenido energético para pacientes quemados

Ingredientes	Glucosa	Proteínas	Grasa	Kcal
110 g (244 ml) de leche descremada en polvo	44 g	40 g		385
80 g (80 ml) de aceite comestible			80 g	720
50 g (50 ml) de azúcar	50 g			200
1 banana (15 mEq. de potasio)	25 g			110
Agregar: 3 g de sal. 3 tabletas de un antiácido que contenga calcio. 1 tableta diaria de un complejo multivitamínico. Tabletas de sulfato ferroso + ácido fólico. 30-60 mg de codeína por litro, alivian el dolor y atenúan la diarrea. Cada huevo contiene 15 g de proteínas; tener presente el riesgo de salmonelosis asociado con los huevos crudos. En la medida de lo posible, complementar la alimentación por sonda con la administración de huevos cocidos por vía oral.				
Agregar agua hervida y filtrada hasta completar 1.000 ml de solución.				Total 1,415 kcal por litro.

Mezclar la leche en polvo con una pequeña cantidad de agua, hasta obtener una pasta; agregar azúcar, sal, tabletas trituradas y aceite. Agregar lentamente agua, mezclando bien, simultáneamente; agregar un plátano triturado y mezclar meticulosamente (en la medida de lo posible, con licuadora). Filtrar la mezcla a través de gasas y conservarla en el refrigerador. Irrigar la sonda de alimentación periódicamente con agua para evitar su obstrucción. Administrar en el curso de 24 horas.

Capítulo 16

LESIONES LOCALES POR FRÍO

16.1 Fisiología de la regulación térmica

Nunca se podrá subrayar demasiado la importancia de la prevención y el tratamiento de las lesiones locales por frío durante un conflicto armado. Si bien son más frecuentes en los climas ártico y subártico, las lesiones por frío se pueden producir en cualquier circunstancia en la que se combinen el frío, la humedad y la inmovilidad. Los lugares en alturas elevadas pueden tener un clima frío, aun en regiones de clima tropical o templado. El viento es un factor agravante en cualquier circunstancia.

La temperatura corporal normal se mantiene a través del equilibrio entre la producción y la eliminación de calor, y es regulada por el "termostato" hipotalámico. Por lo menos, un 95% del calor, producido por el metabolismo visceral y muscular se elimina normalmente hacia el medio ambiente, mediante mecanismos de conducción, convección, radiación y evaporación, principalmente a través de la piel y los pulmones; la eliminación de calor producida en la zona de la cabeza y el cuello representan entre un 20% y un 30% del total. La piel disipa calor principalmente a través de la regulación de su caudal sanguíneo, el cual puede variar entre 50 y 7.000 ml/min.


O. Litvin / CICR

Figura 16.1

Paciente con "pie de trinchera" en ambas extremidades.

En un medio ambiente frío, la *temperatura central* (la temperatura de las vísceras vitales) se conserva disminuyendo la eliminación de calor mediante la vasoconstricción periférica y aumentando la producción de calor mediante contracciones musculares involuntarias (escalofríos). Si la eliminación de calor es mayor que la producción, la temperatura central comienza a descender y se instala la *hipotermia*. La humedad y el viento aumentan el efecto del frío al favorecer la pérdida de calor corporal.

En los tejidos periféricos sometidos a la acción de bajas temperaturas, la humedad y el viento, y el contacto con una superficie fría (metal), las lesiones locales producidas por el frío pueden ser consecuencia de efectos vasomotores o celulares, incluida la formación intracelular de cristales de hielo.

16.2 Tipos de lesiones locales por frío

Las lesiones locales por frío pueden manifestarse a temperaturas por arriba o por debajo del punto de congelación y se clasifican como lesiones no congelantes o congelantes.

16.2.1 Lesiones no congelantes

Estas lesiones también se conocen con los nombres de "pie de inmersión" o "pie de trinchera" y se observan tras la exposición prolongada a bajas temperaturas ambientes, por arriba del punto de congelación asociadas con mucha humedad y con inmovilización. Estas lesiones se observaban, con frecuencia, durante las guerras de trinchera de la Primera Guerra Mundial, de ahí, el nombre de "pie de trinchera". La humedad y el enfriamiento de los pies durante un tiempo prolongado, como puede suceder en la jungla o en un arrozal, se asocian con la lesión conocida como "pie de inmersión". Estas lesiones se diagnostican y tratan como otras lesiones causadas por el frío, salvo que está contraindicada la inmersión de los pies en agua caliente o tibia.

16.2.2 Lesiones congelantes

Este tipo de lesión también se denomina "congelación" y puede ser superficial (afecta solamente la piel y el tejido subcutáneo) o profunda (afecta a estructuras más profundas, como los músculos).

La congelación afecta las extremidades y las partes corporales expuestas, como la nariz, las orejas, etc. En una fase temprana de la lesión no es fácil distinguir una lesión superficial de una lesión profunda.

16.2.3 Signos y síntomas locales

Los signos y síntomas locales comprenden:
- parestesias;
- entumecimiento e insensibilidad a los pinchazos;
- palidez (color blanco ceroso o manchas azules en la piel);
- problemas motores, que inducen a la parálisis;
- consistencia firme de la parte afectada;
- tumefacción edematosa (especialmente en las lesiones no congelantes), seguida de formación de ampollas después de transcurridas de 24 a 36 horas.

16.3 Tratamiento

16.3.1 Primeros auxilios y traslado

El congelamiento prolongado de una parte corporal se asocia con menos riesgo de destrucción tisular que la exposición a un ciclo de descongelación, recongelación y descongelación. Una persona puede seguir caminando con un pie congelado, mientras éste permanezca congelado, pero el dolor y la tumefacción que aparecen, después de la descongelación le impedirán la ambulación. Este fenómeno se debe tener presente *antes* de administrar un tratamiento prehospitalario; a veces, es referible trasladar al paciente hasta un refugio adecuado en lugar de comenzar el tratamiento con medios insuficientes.

Es necesario trasladar a la víctima hasta un lugar protegido, con la mayor rapidez posible. Se deben retirar las medias y el calzado, evitando el traumatismo de la piel. Al igual que en el caso de los pacientes quemados, también se deben retirar todos los elementos constrictivos, como los anillos.

Dado que las lesiones locales por frío generalmente coexisten con algún grado de hipotermia central, la temperatura corporal general se debe incrementar mediante la administración de bebidas calientes, el empleo de mantas, o el contacto interpersonal. Es importante evitar que la extremidad congelada se *descongele* antes de que se normalice la temperatura central.

Después de corregir la hipotermia se debe recurrir a cualquier tipo de transferencia de calor para calentar la parte corporal afectada (contacto interpersonal, colocar el pie debajo de la axila, soplar en la mano). El recalentamiento rápido en agua caliente (40ºC - 42ºC o temperatura que permita la inmersión apenas tolerable del codo) solamente está indicado cuando se sabe con certeza que se puede evitar la recongelación.

La analgesia es esencial, porque la descongelación de una lesión congelada es sumamente dolorosa.

No se debe:

- frotar ni masajear los tejidos dañados;
- aplicar pomadas ni otras medicaciones tópicas;
- romper las ampollas
- recalentar mediante la exposición al fuego, al calor radiante o al agua excesivamente caliente.

16.3.2 Tratamiento en el hospital

En *primer lugar* se debe tratar la hipotermia central mediante el recalentamiento externo con mantas y baños de agua caliente. En los casos graves (temperatura central menor de 30ºC), con congelación asociada o sin ella, el calentamiento central tiene prioridad sobre el calentamiento periférico, debido al riesgo de "caída posterior". Este efecto consiste en la disminución de la temperatura corporal central durante el calentamiento de la periferia del cuerpo. El recalentamiento de los miembros induce una vasodilatación local con derivación de la sangre fría estancada hacia la porción central del cuerpo; este fenómeno puede provocar arritmias y un paro cardíaco. Las medidas destinadas a aumentar la temperatura corporal central comprenden la administración de líquidos calientes por vía IV; enemas rectales y lavados vesicales, gástricos y peritoneales a una temperatura de 37ºC. La supervisión de la temperatura central requiere un termómetro de bajos registros (véase el Capítulo 18).

La hipotermia es prioritaria con relación a la lesión local por frío.

El recalentamiento general debe preceder al recalentamiento local.

Después de corregir la hipotermia, se puede centrar la atención en la lesión local. Las heridas superficiales se pueden recalentar rápidamente en agua a una temperatura de 40ºC-42ºC. En el caso de una lesión profunda, si el miembro sigue congelado o frío y en vasoconstricción se debe recalentar con calor seco a 37ºC-39ºC. Aun cuando el frío haya afectado a un solo miembro, se deben recalentar las dos extremidades conjuntamente, hasta que los lechos ungueales presenten un color rosado. Durante el proceso de recalentamiento, está indicada la administración de oxígeno al 100% calentado y humidificado.

Si el paciente está en coma, se debe tener presente que recién se lo puede declarar muerto, después de haber completado el *recalentamiento* (temperatura central: 33ºC).

El ácido *acetilsalicílico* es sumamente eficaz para el alivio del dolor y quizás contribuya a evitar la destrucción tisular. Se puede agregar petidina, según necesidad. El analgésico preferido en pacientes con una lesión por inmersión es la amitriptilina. Se deben administrar la vacuna antitetánica y penicilina. El paciente debe abstenerse de fumar.

Heparina, anticoagulantes, corticoesteroides, antihistamínicos y dextran endovenoso mostraron ser de poco beneficio. No hay acuerdo acerca del uso de la simpatectomia.

16.3.3 Cuidados ulteriores

Una vez completado el recalentamiento es poco lo que se puede hacer para modificar la evolución natural.

El tratamiento fundamental es el cuidado conservador de la lesión.

Los pilares fundamentales del tratamiento conservador son los cuidados de enfermería y la fisioterapia. Las extremidades se deben apoyar sobre sábanas estériles y debidamente protegidas. Entre los dedos de las manos y los pies se deben colocar torundas de algodón. La aplicación de apósitos embebidos con una solución caliente de povidona yodada dos veces por día ayuda a prevenir las infecciones superficiales. Cuando aparecen ampollas se deben tomar precauciones para evitar romperlas. No se debe permitir que las ampollas se sequen. El miembro se debe colocar de manera que se evite, en la mayor medida posible, la compresión de la parte afectada. La realización de ejercicios activos y la elevación de las extremidades quemadas contribuirán a mejorar el resultado funcional.

Durante las primeras semanas posteriores a la congelación, es difícil predecir el grado de destrucción tisular secundario a una lesión congelante, pero por lo general es de menor magnitud que la esperada. Por lo tanto, es necesario esperar hasta que el tejido dañado devenga necrótico y momificado con una línea de demarcación neta que lo separe del tejido sano y la amputación espontánea de los dedos de las manos o los pies. Al igual que en el caso de las quemaduras, puede ser necesaria la escarotomía de las lesiones circunferenciales e incluso una fasciotomía.

Se debe esperar hasta que aparezca una línea de demarcación neta que separe el tejido necrótico del tejido viable.

El principio fundamental del *tratamiento quirúrgico* de las lesiones locales por frío consiste en evitar la escisión de los tejidos, excepto si se presenta una infección secundaria. La idea es dejar que el proceso evolucione naturalmente: "congelamiento en invierno, amputación en verano".

Capítulo 17

ANESTESIA Y ANALGESIA EN LA CIRUGÍA DE GUERRA [1]

1 Una gran parte de este capítulo se basó en el informe del taller para anestesistas jefes, que tuvo lugar en Ginebra en noviembre de 2002 (véase la Introducción).

17.1 Introducción

Se recomienda aplicar prácticas estándar de anestesia, como las empleadas en la medicina del trauma. Sin embargo, la administración de una anestesia segura y eficaz en condiciones de recursos limitados tal vez sea el mayor desafío en el contexto del trabajo hospitalario. Es necesario aceptar numerosas limitaciones relacionadas con cuestiones de seguridad, la falta de infraestructura y las dificultades logísticas.

Recordatorio para los cirujanos: las operaciones son “mayores” o “menores”.

Cualquier tipo de anestesia es potencialmente letal.

Este capítulo no está destinado a los anestesistas, sino que presenta un panorama general de lo que los cirujanos deben saber acerca de la anestesia, cuando trabajan en condiciones precarias. Los motivos que justifican estas recomendaciones son los siguientes:

1. Las operaciones pueden ser “mayores” o “menores”, pero no existe una anestesia “menor”. Cualquier tipo de anestesia es potencialmente letal. Los límites de la actividad quirúrgica en el quirófano no están determinados por la pericia del cirujano sino más bien por el nivel de competencia y complejidad del equipo de anestesiología. Es el anestesista quien comunica al cirujano lo que se puede hacer y no a la inversa. El cirujano debe comprender y aceptar estas limitaciones. Solamente existe otro factor limitante cuya importancia es igual o mayor que la de la anestesia, para determinar el grado de complejidad de la intervención quirúrgica: la calidad de los cuidados de enfermería posoperatorios.

2. En tiempo de conflicto es posible que el cirujano no pueda contar con los servicios de un anestesista. Ante esta circunstancia, el cirujano debe saber cómo administrar una anestesia segura y eficaz, para poder llevar a cabo los procedimientos vitales más importantes y básicos. Son muchas las cosas que un cirujano solo puede hacer en el ámbito de la anestesiología. Un conocimiento cabal de las técnicas de anestesia local, prácticas seguras y baratas, puede ser sumamente útil en condiciones de recursos limitados.

3. Además, en muchos países los cirujanos son mucho más numerosos que los anestesistas, y es muy probable que esta situación se mantenga en un futuro cercano. Muchas veces, en países con bajos ingresos, la anestesia es administrada por una enfermera o un técnico, guiados por el cirujano, quien asume la responsabilidad médica y debe conocer las indicaciones y las contraindicaciones más importantes de los distintos métodos de anestesia. Evidentemente, el cirujano también debe conocer cabalmente las posibles complicaciones de las técnicas de anestesia utilizadas y las formas de prevenirlas y tratarlas.

Sería demasiado pretencioso tratar de explicar la administración sin riesgos de anestesia en tan sólo algunas páginas. Este capítulo resume los preceptos básicos que debe conocer el cirujano. Para una descripción más completa de las técnicas de anestesia adecuadas, a las que puede recurrir un cirujano o cualquier otro médico que deban desempeñar sus tareas con recursos limitados, el lector puede consultar los excelentes textos enunciados en la Bibliografía seleccionada.

Figuras 17.1.1 – 17.1.4
Equipamiento estándar del CICR para anestesia.


R. Aburabi / CICR

Figura 17.1.1
Quirófano típico: obsérvese la máquina para la inhalación de anestesia y el concentrador de oxígeno.

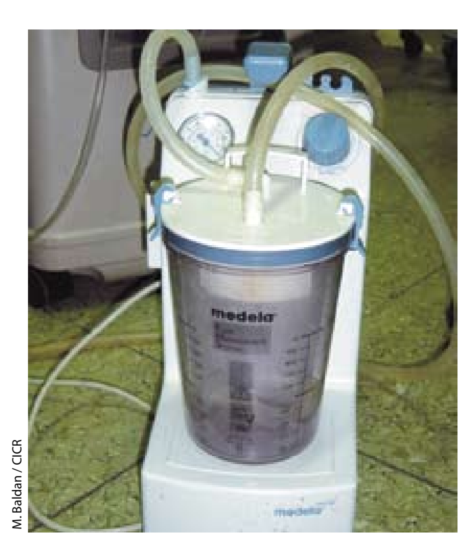


M. Baldan / CICR

Figura 17.1.2
Oxímetro de pulso para monitorear al paciente; laringoscopio y tubo endotraqueal, bolsa para ventilación manual.


C. Gerber / CICR

Figure 17.1.3
Bomba para aspiración, accionada con el pie.



M. Baldan / CICR

Figura17.1.4
Bomba para aspiración eléctrica.

EXPERIENCIA DEL CICR

Los aspectos mencionados a continuación resultaron ser especialmente importantes para los anestesistas del CICR y pueden ser de utilidad para otras organizaciones humanitarias o para el personal extranjero que desempeña sus tareas en un entorno bélico, en un contexto nuevo que no les es familiar:

- La presencia de un buen intérprete, preferentemente con conocimientos de medicina, es esencial para comunicarse con los pacientes.
- El desconocimiento de los materiales de anestesiología y de las condiciones locales aumenta la probabilidad de complicaciones. Es fundamental la presencia de un asistente familiarizado con las normas y costumbres locales.
- La ayuda de una segunda persona (otro médico, un enfermero), preferentemente con conocimientos de anestesiología, es imperativa en todos los procedimientos con anestesia.
- La determinación del momento en que el paciente ingirió la última comida puede ser difícil, sobre todo en el caso de los niños amamantados.
- Muchos de los heridos están severamente deshidratados (principalmente en climas calurosos). Es importante corregir la hipovolemia antes de comenzar la intervención quirúrgica.
- No es necesario administrar premedicación en forma sistemática.
- Las transfusiones sanguíneas pueden plantear problemas (necesidad de negociar con los miembros de la familia o del clan) y requieren la puesta en marcha de los procedimientos locales para recolectar sangre. Si existe la probabilidad de que el paciente necesite una transfusión, estos mecanismos se deben activar en una fase temprana.

17.2 Métodos de anestesia

Las técnicas de anestesia local y regional son muy eficaces y se pueden aplicar en numerosas situaciones, aunque en general se las subvalora y, por lo tanto, se las emplea con menor frecuencia de la aconsejable. Por ejemplo, una amputación por debajo de la rodilla o una cesárea se pueden llevar a cabo con anestesia local. Estas técnicas eliminan el riesgo de vómitos y aspiración, sobre todo cuando no es posible determinar con certeza cuándo ingirió el paciente la última comida.

Es posible que el oxígeno, el óxido nitroso y otros anestésicos volátiles no se encuentren disponibles en cantidad suficiente. En un escenario de combate, el empleo de cilindros de oxígeno está contraindicado. Esto se debe no sólo a que la recarga y el transporte de los cilindros son maniobras difíciles y peligrosas, sino también a que un tubo de oxígeno equivale a una bomba. En estos casos, el CICR recurre sistemáticamente a los concentradores de oxígeno controlados por un oxímetro de pulso, aunque estos dispositivos requieren un suministro de electricidad.

La ketamina es el compuesto anestésico de elección para las intervenciones quirúrgicas mayores realizadas por el CICR. El equipo necesario para la administración de ketamina es mínimo y ni siquiera se necesita un concentrador de oxígeno. El agregado de un relajante muscular permite obtener una anestesia general completa. Cuanto más alejado se encuentre el hospital de la zona de conflicto, mayor será la complejidad del equipamiento disponible y, por lo tanto, de las técnicas de anestesia empleadas.

Es esencial que todos los cirujanos conozcan cabalmente las características principales de los compuestos anestésicos enumerados a continuación.

17.3 Anestesia local y regional

El factor de mayor importancia clínica en todas las formas de anestesia local y regional es permitir que transcurra suficiente tiempo para que el compuesto anestésico actúe. El error más frecuente consiste en infiltrar un anestésico local y proceder inmediatamente a efectuar la incisión.

Técnica	Indicación	Fármaco de elección	Volumen recomendado	Comentarios
Anestesia superficial	Oftálmica	Oxibuprocaína al 0,4%		Si no está disponible, lidocaína (xilocaína) al 2% o al 4% en forma de colirio
	Mucosa	Lidocaína al 2% en gel o lidocaína al 5% en aerosol nebulizador		
Infiltración de anestesia local	En general	Lidocaína al 1% con adrenalina	40 ml	Si se requiere un volumen mayor de 40 ml, diluir con un volumen equivalente de solución fisiológica
	Dedos de las manos o los pies, orejas, pene	Lidocaína al 1% sin adrenalina	20 ml	El empleo de adrenalina se asocia con riesgo de gangrena isquémica
Bloqueo nervioso	Bloqueo digital	Lidocaína al 2% sin adrenalina	2 a 4 ml por dedo	
	Axila: bloqueo del plexo braquial	Lidocaína al 2% con adrenalina o bupivacaína al 0,5% con adrenalina	30 a 40 ml	Cuando se desee la realización temprana de movimientos Permite una analgesia sensitiva prolongada
	Bloqueo intercostal (tórax en batiente)	Bupivacaína al 0,5% con adrenalina	2 ml para cada nervio	Cuando se desee una analgesia prolongada
Anestesia regional intravenosa	Miembro	Lidocaína al 0,5% sin adrenalina	40 ml	
Anestesia raquídea	Bloqueo subaracnoideo	Bupivacaína al 0,5% en dextrosa al 5%		Ampolleta de dosis única hiperbárica
	Epidural	Bupivacaína al 0,5%	7 a 30 ml según el nivel de anestesia deseado	Requiere condiciones de higiene adecuadas No emplear en forma sistemática

Cuadro 17.1 Fármacos anestésicos de elección para la administración de anestesia local y regional.

Las dosis presentadas en el Cuadro 17.1 son para pacientes adultos. Como regla general, la dosis máxima es 3 mg/kg (en un adulto, 200 mg), para la lidocaína sin adrenalina y el doble (6 mg/kg), para la lidocaína con adrenalina.

17.4 Anestesia disociativa con ketamina

Los componentes principales de una anestesia general segura y eficaz son los siguientes:
- pérdida del conocimiento (hipnosis),
- analgesia,
- amnesia,
- inmovilidad/relajación muscular.

La ketamina es el anestésico de elección para la cirugía de guerra mayor, en condiciones de recursos limitados.

17.4.1 Consideraciones generales

La ketamina es sumamente segura y se puede administrar por vía intramuscular o en la forma de una infusión o un bolo intravenosos.



M. Baldan / CICR

Figura 17.2
Fármacos para administrar anestesia general con ketamina.

La ketamina induce amnesia, analgesia y un estado disociativo. El paciente experimenta una sensación de indiferencia con respecto al entorno, pero sus reflejos se mantienen intactos, sobre todo el reflejo laringofaríngeo que protege la vía aérea. Es frecuente que el paciente anestesiado con ketamina abra los ojos, profiera gritos y mueva las extremidades y estas acciones se consideran *normales*; es decir, a pesar de mostrar este comportamiento, el paciente se encuentra anestesiado. La ketamina puede provocar alucinaciones y se debe combinar con un sedante, como la benzodiazepina (el diazepam es barato, pero su inyección provoca ardor local; el midazolam no es irritante, pero es oneroso).

La ketamina induce un aumento del gasto cardíaco y de la presión arterial y, por lo tanto, es especialmente útil en pacientes con *shock* hemorrágico. La ketamina dilata los bronquios, pero también aumenta las secreciones bronquiales y salivales. Se recomienda premedicar al paciente con atropina, para inhibir el aumento de estas secreciones. Existen contraindicaciones importantes para la administración de atropina: taquicardia pronunciada, hipertensión, estenosis valvular, hipertiroidismo y fiebre. Además, la ketamina aumenta el tono muscular, lo que determina que si no se la administra juntamente con un relajante muscular dificulta la laparotomía y especialmente la sutura de la pared abdominal.

No existe ninguna contraindicación absoluta para la anestesia con ketamina. Las contraindicaciones relativas son las siguientes:
- trastorno psiquiátrico,
- estenosis aórtica o mitral,
- hipertiroidismo no tratado,
- eclampsia,
- epilepsia,
- necesidad de una intervención quirúrgica ocular. Esta contraindicación se debe al nistagmo asociado, el cual provoca movimientos del globo ocular que dificultan la operación.

La administración de ketamina en pacientes con un traumatismo craneoencefálico o un aumento de la presión intracraneal es motivo de debates, aunque la controversia se basa en muy escasos datos comunicados a principios de la década de 1970. El enfoque conocido como medicina basada en la evidencia indica que en la actualidad no existe ninguna contraindicación para la administración de ketamina en estos pacientes, y la práctica sistemática del CICR comprende el empleo de ketamina como anestésico en pacientes tratados con una craneotomía (véase Bibliografía seleccionada).

Las *ventajas* de la ketamina son las siguientes:
- su administración es sencilla y rápida, y el comienzo de acción es rápido;
- es segura;
- induce anestesia, amnesia y analgesia;
- estimula la circulación;
- preserva una respiración normal (inyección intravenosa muy lenta);

- preserva intactos los reflejos protectores de las vías aéreas en la mayoría de los casos. No obstante, existe el riesgo de vómitos y es importante que el personal auxiliar esté preparado para aspirar la boca y estabilizar la vía aérea;
- preserva la irrigación sanguínea cerebral;
- es especialmente adecuada para los neonatos.

17.4.2. Ketamina IM y bolo IV

La ketamina se puede administrar indistintamente por vía intramuscular o en forma de bolo intravenoso. En el Cuadro 17.2, se comparan ambas vías de administración.

	Ketamina IM	Ketamina en bolo IV
Indicaciones	Intervención quirúrgica de breve duración (10 a 20 minutos). Anestesia en los niños (se la administra mientras la madre sostiene al niño en los brazos). Inyecciones repetidas para reemplazar el apósito en pacientes quemados con escasas posibilidades de acceso a una vena.	Intervención quirúrgica de breve duración (10 a 20 minutos). Inducción de anestesia.
Premedicación	Preferible si el tiempo lo permite. En los niños se puede administrar diazepam por vías oral o rectal	Preferible si el tiempo lo permite.
Técnica	La ketamina y la atropina se pueden mezclar en la misma jeringa. El diazepam se debe administrar con una jeringa independiente.	Colocar un catéter intravenoso e inyectar atropina. Inyectar una solución diluida de diazepam muy lentamente en el curso de tres minutos hasta la aparición de somnolencia. Inyectar la ketamina muy lentamente en el curso de un minuto (la inyección rápida puede provocar un paro respiratorio).
Período de latencia	5 a 10 minutos	A partir del minuto el paciente puede tolerar estímulos dolorosos (incisión cutánea).
Anestesia prolongada: segunda dosis	En caso necesario, se puede administrar una segunda inyección antes de que desaparezca el efecto de la primera.	Después de transcurridos 10 a 15 minutos, el paciente comienza a percibir dolor y reacciona a los estímulos con movimientos y emisión de vocablos. Esta reacción no se debe confundir con los movimientos normalmente observados bajo los efectos de la ketamina. Administrar otro bolo intravenoso: un tercio a la mitad de la dosis inicial.

Cuadro 17.2 Comparación de la anestesia con ketamina administrada por vía intramuscular con la ketamina administrada en bolo intravenoso.

En situaciones especiales (anestesia con ketamina a repetición con "resistencia a la ketamina" secundaria o movimientos excesivos de las extremidades), se puede agregar una o más de las medicaciones siguientes según la reacción de cada paciente:
- 50 a 100 mg de tramadol o 5 a 10 mg de morfina,
- 10 a 25 mg de prometazina,
- 50 a 100 mg de tiopental.

17.4.3 Anestesia por infusión de ketamina

Ésta es la técnica preferida en la práctica del CICR. Este método no sólo permite ahorrar ketamina, sino también realizar una operación más prolongada, sin necesidad de administrar numerosas inyecciones. Esta técnica se puede emplear después de la inducción de la anestesia, mediante un bolo IV o como método de inducción propiamente dicho.

Se mezcla la ketamina con solución fisiológica y se la administra en una vena distinta a la empleada para la rehidratación. La velocidad de la infusión se ajusta según la respuesta del paciente, tanto para la inducción como para el mantenimiento de la anestesia.



M. Kruck / CICR

Figura 17.3
Infusión de ketamina.

17

EXPERIENCIA DEL CICR

En el taller para anestesistas jefes, se recomendó que en circunstancias excepcionales (p. ej., una emergencia extrema, con un equipo quirúrgico del CICR muy pequeño, ninguna intención de formar al personal local y equipo que se retirará posteriormente), el CICR emplee pequeños respiradores portátiles, para “liberar las manos” del anestesista. Estos respiradores deben poder funcionar con un concentrador de oxígeno (para ello, se requiere el suministro constante de energía eléctrica), en lugar de aire comprimido u oxígeno. Estos equipos se enviaron a Banda Aceh, Indonesia, después del maremoto de 2006 que asoló esta región conflictiva, para tratar pacientes afectados por una “epidemia” de tétanos observada en la zona.

La anestesia por infusión de ketamina se puede combinar con relajantes musculares y con intubación endotraqueal. Este enfoque representa el procedimiento estándar del CICR, siempre que se requiera relajación muscular. (p. ej., cirugía torácica o abdominal). Como se mencionó anteriormente, la ausencia de respiradores mecánicos obliga a hacer respirar manualmente al paciente paralizado, mediante bolsa ambú y mascarilla.

La ketamina puede producir alucinaciones, efecto que tiende a repetirse cada vez que el paciente recibe el anestésico. La frecuencia de las alucinaciones difiere en los distintos grupos de población; los alcohólicos y los drogadictos pueden presentar reacciones extrañas. Además, en este subgrupo de pacientes no se llega a alcanzar el estado de anestesia general deseado, salvo que se agregue un neuroléptico o un opiáceo.

La incidencia y la gravedad de las alucinaciones se pueden atenuar, mediante la administración de 10 mg de diazepam por vía IV, por lo menos 5 minutos antes de la inducción y de otros 10 mg por vía IM, al finalizar el procedimiento. Después de finalizada la operación los pacientes, a menudo, permanecen dormidos durante varias horas. Es importante que se recuperen en un lugar tranquilo. En el momento del despertar se debe evaluar la respuesta a las órdenes, como “saque la lengua” o “levante la cabeza”. En ocasiones estos pacientes emiten gritos, cantan y se mueven activamente. Este comportamiento es normal y no implica riesgos.

17.4.4 Analgesia con ketamina

El efecto analgésico de la ketamina se puede aprovechar en numerosas situaciones. Una de ellas está representada por la necesidad de curaciones repetidas en pacientes quemados. Para obtener analgesia, se administra una dosis inferior a la administrada por vía intramuscular, con fines anestésicos en pacientes a cuyas venas es difícil acceder, como ocurre con frecuencia en casos de quemaduras graves (véase el Anexo 17. A: Protocolos del CICR para el tratamiento del dolor).

17.5 Tratamiento del dolor posoperatorio

El tratamiento adecuado del dolor postraumático o posoperatorio no solamente contribuye a aliviar el sufrimiento sino que además permite la movilización y la fisioterapia tempranas, lo que ayuda a optimizar el resultado funcional.

17.5.1 Pautas generales

1. Se debe administrar analgesia antes del comienzo del dolor.
2. Se recomienda un tratamiento combinado. Los analgésicos son más eficaces en combinación que solos; por ejemplo, la combinación de paracetamol y de un antiinflamatorio no esteroide (AINE) ejerce efectos aditivos, pues estos fármacos actúan en sitios diferentes.

3. En los casos indicados, otras formas de analgesia se complementan con la infiltración o el bloqueo con un anestésico local.

4. Los analgésicos inyectables actúan con mayor rapidez y son más eficaces si se los administra en forma de un bolo IV, ajustando la dosis hasta lograr el efecto deseado. Esta observación es especialmente válida en pacientes con hipovolemia y shock, en quienes la disminución de la circulación sanguínea periférica resta eficacia a las vías intramuscular o subcutánea.

5. La elección de los fármacos se lleva a cabo teniendo presente la disponibilidad de personal y de instalaciones. Por ejemplo, los opiáceos son desaconsejados si no se dispone del personal suficiente para la supervisión de los pacientes.

6. Se recomienda utilizar un sistema de puntuación para el dolor, sobre todo en relación con el dolor posoperatorio.

17.5.2 Sistemas de puntuación para el dolor

La intensidad del dolor se puede medir de distintas maneras; se recomienda el empleo de un sistema de puntuación. La elección de la escala depende de varios factores, incluidas las pautas culturales y el nivel de educación de los pacientes y del personal de enfermería. En todas las escalas de puntuación el encargado de evaluar la intensidad del dolor es el propio paciente.

Los sistemas de puntuación empleados con mayor frecuencia se basan en:

La evaluación verbal
La intensidad del dolor dentro de las siguientes categorías:
- nula,
- leve,
- moderada,
- severa,
- extrema.

Escala de puntuación
Se emplean números del 0 al 10:
- 0 significa ausencia de dolor y 10 designa el peor dolor imaginable.

Escala análoga visual
Esta escala es análoga a la escala numérica. La intensidad del dolor se mide sobre una línea que abarca 10 cm. El extremo izquierdo de la línea indica "ausencia de dolor" y el extremo derecho indica "el peor dolor imaginable". La puntuación para el dolor está determinada por la distancia en centímetros desde entre el extremo izquierdo de la línea y el punto indicado por el paciente.

La disponibilidad de los distintos fármacos destinados a aliviar el dolor en un país determinado, a menudo, está sujeta a las restricciones impuestas a la importación y a la distribución. En particular, el abuso generalizado de los opiáceos generó numerosos obstáculos para el tratamiento adecuado del dolor. En el Anexo 17.A se incluyen distintas alternativas, a las cuales se puede recurrir según la disponibilidad de los diferentes fármacos. Evidentemente, estas opciones se deben adaptar a la situación específica en cada caso.

ANEXO 17.A Protocolos del CICR para el tratamiento del dolor

Fármacos analgésicos

Los analgésicos modernos pueden ser sumamente complejos y costosos. El CICR dispone de los siguientes analgésicos simples para cada uno de los tres niveles de dolor establecidos por la OMS:

Nivel 1:
Paracetamol (comprimidos, jarabe), ácido acetilsalicílico (comprimidos, inyectable) y los antiinflamatorios no esteroides (AINE): diclofenac (inyectable) e ibuprofeno (comprimidos).

Nivel 2:
Tramadol (comprimidos, inyectable).

Nivel 3:
Morfina (inyectable), petidina (inyectable) y pentazocina (comprimidos, inyectable).

Opiáceos

1. Siempre que en un hospital se administren opiáceos para el nivel 3 está indicada la disponibilidad inmediata de naloxona.

2. La morfina sigue siendo el fármaco de referencia para el alivio del dolor, tanto durante una operación como antes y después de ella.

3. El empleo de los opiáceos morfina y petidina puede estar seriamente limitado por el riesgo de depresión respiratoria; esta complicación no interfiere con el empleo de tramadol. La práctica de los equipos quirúrgicos del CICR consiste en administrar opiáceos, solamente si cuentan con personal de enfermería suficiente que tenga experiencia en la supervisión de los pacientes y en el reconocimiento y el tratamiento de la depresión respiratoria. En la práctica, este enfoque significa que después de una operación los opiáceos se administran exclusivamente en la sala de recuperación o en la unidad de terapia intensiva (UTI).

4. No administrar opiáceos distintos (p. ej., tramadol y morfina) hasta que no haya transcurrido un intervalo prudencial entre uno y otro fármaco.

5. En el departamento de emergencia, el quirófano y la sala de recuperación o la UTI, la vía preferida para la administración de opiáceos es la intravenosa. En la sala general se prefieren las vías oral o subcutánea.

6. El temor de crear adicción cuando se administran opiáceos para el alivio del dolor es justificable, pero, por lo general, es exagerado; si un paciente padece dolor y necesita un opiáceo, el desarrollo de adicción es un fenómeno sumamente raro. El temor a crear adicción no debe ser un impedimento para aliviar eficazmente el dolor.

7. Puntuación para la sedación; siempre que se empleen opiáceos para el nivel 3 se debe supervisar el nivel de sedación:
   0 = nulo: paciente despierto y alerta
   1 = leve: esporádicamente somnoliento, pero fácil de despertar
   2= moderado: frecuentemente somnoliento, pero fácil de despertar
   3 = profundo: somnoliento y difícil de despertar
   S = sueño: sueño normal y fácil de despertar

Supervisión, diagnóstico y tratamiento de la depresión respiratoria
Siempre que se empleen opiáceos para el nivel 3 se debe controlar regularmente:
- la presión arterial,
- la presión de pulso,
- la temperatura,
- la frecuencia respiratoria,
- la puntuación para la sedación,
- la puntuación para el dolor.

Todos los resultados deben quedar debidamente registrados.

Depresión respiratoria

1. Diagnóstico

   La depresión respiratoria se diagnostica por la presencia de:
   - una puntuación para la sedación de 3; este signo es el más temprano y fiable;
   - una frecuencia respiratoria de 8 o menos; este signo aparece después de la sedación;
   - una disminución de la pO_2 comprobada por oximetría de pulso; éste es un signo tardío, sobre todo si el paciente recibe oxígeno.

2. Tratamiento*:*
   - Oxígeno;
   - asistencia respiratoria con ambú y mascarilla (en caso necesario);
   - naloxona por vía IV, en incrementos de 50 mcg, hasta que mejore el cuadro clínico.

Se debe tener presente que la acción de la naloxona es más breve que la de la morfina y que puede ser necesario repetir su administración; otra opción consiste en administrar una infusión continua de 1 a 5 mcg/kg/hora.

En ningún caso se justifica el pasaje de un paciente a la sala general, si presenta un nivel de sedación 3 o más o una frecuencia respiratoria de 8 o menos o si el paciente padece depresión respiratoria.

Ketamina

La ketamina en dosis reducidas representa una opción analgésica adecuada en casos en los que no se disponga de opiáceos o en pacientes de alto riesgo. Se recomienda administrar dosis repetidas de 0,1 a 0,3 mg/kg por vía IV, hasta alcanzar la analgesia deseada o un bolo de 2 a 3 mg/kg por vía IM. La ketamina en dosis bajas no requiere la administración concurrente sistemática de atropina y diazepam.

Asistencia prehospitalaria

Con fines de primeros auxilios prehospitalarios, a menudo, a través de las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja o de la Media Luna Roja, el CICR solamente distribuye:
- paracetamol (comprimidos/jarabe);
- tramadol inyectable (no induce depresión respiratoria).

Departamento de emergencia

El departamento de emergencia dispone de las siguientes medicaciones:
- paracetamol,
- diclofenac inyectable,
- tramadol inyectable.

En un hospital con asistencia de enfermería idónea también se administran:
- morfina inyectable
  - adultos: 1-3 mg por vía IV con ajuste de dosis
  - niños: 0,05 mg/kg por vía IV con ajuste de dosis
- Ketamina en dosis reducidas (véase más arriba).

Quirófano

En el quirófano se encuentran disponibles todos los fármacos analgésicos y se recomienda firmemente comenzar el tratamiento durante la operación. La elección del fármaco dependen en gran medida de la calidad de la asistencia posoperatoria prevista.

1. Opiáceos: tener presente el nivel de asistencia posoperatoria previsto.

2. AINE: se recomienda administrar un AINE antes de finalizar el procedimiento quirúrgico.

3. Ketamina: se pueden administrar bolos de 0,1 a 0,3 mg/kg con fines analgésicos, si no se dispone de opiáceos.

4. Anestesia local y regional: se recomienda vivamente el empleo de anestesia local en forma de infiltración o de anestesia local y regional en forma de bloqueos.

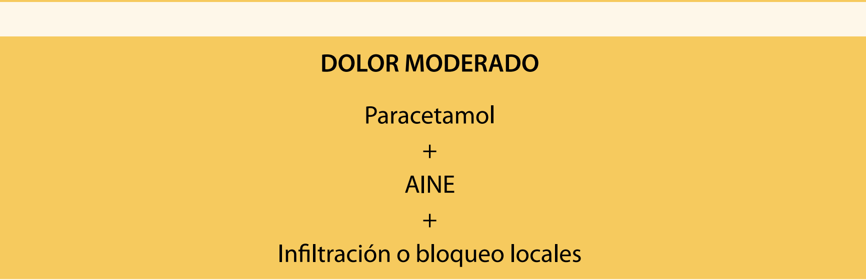
Control del dolor posoperatorio

El nivel necesario de control del dolor depende de los rasgos psicológicos del paciente, del tipo de intervención y del tiempo transcurrido desde la operación. Los principios fundamentales de la analgesia posoperatoria son los siguientes:

1. Administrar analgésicos en forma regular y no según necesidad.
2. No esperar que aparezca el dolor y comenzar inmediatamente después de que el paciente haya recuperado la lucidez. Esta recomendación significa que la analgesia debe comenzar antes de que desaparezca el efecto de la anestesia raquídea.
3. Comenzar con un tratamiento combinado y disminuir las dosis a medida que transcurran los días.
4. Efectuar una revisión periódica del régimen de analgesia posoperatoria.
5. Recurrir con la mayor frecuencia posible a las infiltraciones o los bloqueos con anestésicos locales.

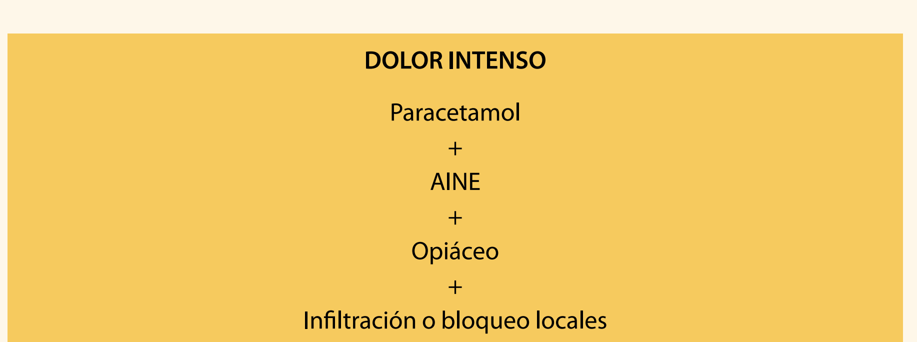
DOLOR LEVE

Paracetamol
+
Infiltración o bloqueo locales



DOLOR MODERADO

Paracetamol
+
AINE
+
Infiltración o bloqueo locales



DOLOR INTENSO

Paracetamol
+
AINE
+
Opiáceo
+
Infiltración o bloqueo locales

Dosis analgésicas

ADULTOS			
Paracetamol	Oral	1 g, 4 veces al día (máx.: 4 g/día).	
Ibuprofeno	Oral	400 mg, 3 veces al día/4 veces al día (máx.: 2,4 g/día).	Se recomienda cautela en casos de asma y disfunción renal. Como máximo 72 horas.
Diclofenac	IV/IM	75 mg, dos veces al día (máx.: 150 mg/día).	Se recomienda cautela en casos de asma y disfunción renal. Como máximo 72 horas.
Tramadol	Oral/IV	50-100 mg, cada 4 horas (máx.: 600 mg/día).	
Petidina	IM	50-150 mg cada 3 horas.	
	IV	Incrementos de 10 mg.	Ajustar hasta obtener el efecto deseado
Morfina	Subcutánea/IM.	5-15 mg cada 4 horas.	
	IV	Incrementos de 2 mg.	Ajustar hasta obtener el efecto deseado.
Naloxona	IV	Incrementos de 50 mcg	Repetir hasta observar una mejoría del cuadro clínico.

NIÑOS			
Paracetamol	LACTANTES (0-12 meses)		
	Oral/supositorios, si están disponibles	Dosis de carga: 15 mg/kg. Dosis de mantenimiento: 10-15 mg/kg, 4 veces al día. Dosis máxima: 60 mg/kg/día.	
	NIÑOS MAYORES		
	Oral/supositorios, si están disponibles	Dosis de carga: 20-30 mg/kg. Dosis de mantenimiento: 10-20 mg/kg, 4 veces al día. Dosis máxima: 90 mg/kg/día.	
Ibuprofeno	Oral	20 mg/kg/día en 3 a 4 tomas. Dosis única máxima: 200 mg. Dosis máxima diaria: 800 mg.	No en niños menores de seis meses (inmadurez renal). Se recomienda cautela en casos de asma y disfunción renal. Como máximo 72 horas.
Diclofenac	IM	1 mg/kg, tres veces al día. Dosis única máxima: 50 mg. Dosis máxima diaria: 150 mg.	No en niños menores de seis meses (inmadurez renal). Se recomienda cautela en casos de asma y disfunción renal. Como máximo 72 horas.
Tramadol	No es aconsejable, pero en algunos países de Europa se emplea con frecuencia en niños mayores de un año		
Petidina	IM	1 mg/kg, cada 4 horas	
	IV	Incrementos de 0,25 a 0,5 mg	Ajustar, hasta obtener el efecto deseado.
MORPHINE	Subcutánea/IM	0,05 a 0,1 mg/kg, cada 4 horas.	
	IV	Incrementos de 0,05 mg/kg.	Ajustar, hasta obtener el efecto deseado.
Naloxona	IV	4 mcg/kg	Repetir, hasta observar una mejoría del cuadro clínico.

Capítulo 18

CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑO E HIPOTERMIA, ACIDOSIS Y COAGULOPATÍA

18.1 Cirugía de reanimación y cirugía de control de daño

La cirugía de reanimación se ha practicado durante mucho tiempo y ha sido reinventada por numerosos cirujanos, comenzando por Pringle, en 1908 y Halstead, en 1913. En la actualidad, este método se emplea especialmente en situaciones críticas, en las que se cuenta con escasa cantidad de sangre para transfusiones. Esta técnica se basa en el control de la hemorragia, mediante medidas temporarias, y la interrupción ulterior de la operación. El paciente es llevado a la sala para continuar la reanimación y 24 a 48 horas más tarde, cuando se encuentra hemodinámicamente estable, es sometido a una reoperación, en la que se realiza el procedimiento definitivo.

EXPERIENCIA DEL CICR

En 1993, colegas afganos que desempeñaban sus tareas conjuntamente con equipos quirúrgicos del CICR, en el hospital universitario de Jalalabad, desarrollaron un protocolo sencillo para tratar a pacientes gravemente heridos por minas terrestres antipersonal. Muchos de estos pacientes habían sufrido una amputación traumática de una pierna y lesiones graves de la pierna contralateral y fallecieron como consecuencia de una hemorragia masiva, antes de que finalizara el desbridamiento de la segunda extremidad.

Así pues, nuestros colegas afganos decidieron dividir el procedimiento quirúrgico en dos partes: la primera operación se centró esencialmente en la amputación traumática; la pierna contralateral se trató con un lavado y un vendaje y la intervención se dio por finalizada. Se recolectó sangre entera entre los miembros de la familia y se procedió a reanimar al paciente, estabilizándolo correctamente, y se le administraba penicilina. Cuarenta y ocho horas más tarde, se realizó otra operación para desbridar la otra extremidad. Éste era el método afgano de "cirugía de control de daño", de invención local, para solucionar el problema planteado por la escasez de sangre para transfusión.

Poco tiempo después de un seminario de cirugía de guerra, que tuvo lugar en Kinshasa, dos jóvenes médicos clínicos congoleses, con escasa experiencia quirúrgica, pertenecientes a los servicios sanitarios militares relataron sus experiencias al cirujano del CICR y le plantearon un problema sencillo. Mientras desempeñaban sus tareas en un hospital de campaña, en el monte, recibieron a un camarada con una lesión de bala en el abdomen. La evacuación a otro hospital no era posible; lo operaron y la operación reveló una herida grave del hígado y no se disponía de sangre para transfusión.

"No podíamos detener la hemorragia y como no sabíamos qué hacer, nos limitamos a colocar un relleno hemostático en el hígado e interrumpimos la operación". Más tarde, los médicos lograron convencer a algunos soldados para que donaran varias unidades de sangre y procedieron a reoperar al paciente, después de transcurridas 48 horas. El paciente sobrevivió. La pregunta que los jóvenes médicos formularon al profesional del CICR fue: "¿hicimos lo correcto?" El cirujano respondió que habían descubierto por sí solos lo que, en la actualidad, es la práctica estándar en muchas partes del mundo, para resolver el problema de una hemorragia masiva.

18.1.1 Control de daño: protocolo en tres etapas

No hace muchos años, se hizo evidente el hecho de que reparar los tejidos y los órganos durante una operación prolongada no es suficiente, si para ello es necesario sobrepasar ciertos límites fisiológicos.

El protocolo en tres tiempos para la "cirugía de control de daño"[1] tiene por finalidad evitar el riesgo de que al sobrepasar estos límites se instale la "tríada letal", compuesta por hipotermia, acidosis metabólica y coagulopatía, que se observa después de numerosos traumatismos de gran magnitud.

1 "Control de daño" es una expresión originalmente utilizada por las fuerzas navales de los EE.UU. que denota "la capacidad de un buque de absorber el daño y preservar la integridad de la misión". En el contexto quirúrgico, este concepto se refiere a los procedimientos necesarios para preservar la capacidad fisiológica de sustentar las funciones vitales.

Primer tiempo:
Operación de la mayor brevedad posible, a fin de controlar la hemorragia y la contaminación: limitarse a los procedimientos esenciales mínimos, para contrarrestar las condiciones potencialmente letales.

Segundo tiempo:
Reanimación, para estabilizar al paciente mediante el tratamiento del *shock*, la hipotermia, la acidosis y la coagulopatía.

Tercer tiempo:
Operación, con fines de reparación definitiva.

El éxito de este protocolo formal depende casi enteramente del reconocimiento temprano de que la gravedad de la herida exige acortar la duración de la intervención inicial y, sobre todo, de la capacidad de corregir ciertos parámetros fisiológicos durante la segunda etapa en la unidad de terapia intensiva (UTI).

Evidentemente, la cirugía de control de daño se limita a una pequeña minoría de pacientes muy gravemente heridos. Este enfoque es una forma de tratamiento personalizada que requiere numerosos recursos y que podría ser incompatible con una situación de triage de un gran número de víctimas. Un paciente que en una situación civil o en una situación militar con un escaso número de víctimas podría ser considerado un candidato adecuado para la cirugía de control de daño, en una situación de guerra con afluencia masiva de víctimas será clasificado, a menudo, en la categoría IV, o de "tratamiento sintomático" expectante.

En una gran parte del mundo no se dispone de UTI complejas ni de sangre para transfusiones y un enfoque de cirugía de control de daño a gran escala es incompatible con la disponibilidad limitada de recursos. No obstante, en estos casos se pueden aplicar principios básicos y medidas sencillas que se deberán adaptar para prevenir y corregir el síndrome de la tríada letal.

En los dos ejemplos más arriba mencionados, el tiempo transcurrido entre las operaciones, que se utilizó para obtener sangre entera de familiares y amigos, y "estabilizar" al paciente, ayudó a combatir la hipotermia, la acidosis y la coagulopatía, sin saberse que ello estaba ocurriendo. La intervención se limitó al control hemodinámico y al mantenimiento de la temperatura corporal adecuada y ello fue suficiente para contrarrestar la temible tríada. Lo que comenzó como una "cirugía de reanimación" se convirtió, sin querer, en una "cirugía de control de daño".



CICR

Figura 18.1

Típico paciente en quien la cirugía de control de daño podría ser beneficiosa: eventración con destrucción del hígado.



R. Gray / CICR

Figura 18.2

Otro candidato adecuado para la cirugía de control de daño: lesión por estallido de mina antipersonal, con heridas penetrantes del abdomen, el tórax, el muslo izquierdo, la mano izquierda y la cara.



CICR

Figura 18.3

Paciente que sufrió heridas secundarias a la explosión de una mina antipersonal: amputación traumática del pie izquierdo, heridas penetrantes y quemaduras en ambas piernas, el perineo y los genitales, con compromiso del abdomen.

18.2 Hipotermia, acidosis y coagulopatía

Los efectos de la hipotermia en pacientes con trauma se subestimaron durante mucho tiempo. La hipotermia afecta a los heridos de guerra, incluso en zonas de clima tropical. Si bien la acidosis metabólica secundaria al shock (como consecuencia del metabolismo anaerobio resultante de la hipoperfusión tisular y la hipoxia) y la coagulopatía son fenómenos más conocidos, la combinación de estos trastornos con hipotermia es mucho más frecuente de lo que se pensaba y sus efectos, a menudo, son fatales. Estos tres componentes de la tríada se potencian entre sí y determinan un círculo vicioso que se autoperpetúa. El *shock* hemorrágico puede persistir mientras no se corrija la hipotermia y la hipotermia puede inducir las otras dos alteraciones de la tríada, y probablemente sea el factor más importante para desencadenar el círculo vicioso.

El diagnóstico temprano es esencial; pero, a menudo, se omite la adopción de medidas preventivas sencillas, que deberían comenzar durante los primeros auxilios y continuar en el hospital. Aun cuando el contexto no permita adoptar el enfoque de la cirugía de control de daño en tres etapas, existen numerosas medidas posibles para prevenir o combatir los efectos nocivos de la tríada letal.

18.2.1 Hipotermia

Fisiología

La temperatura corporal se mantiene en un equilibrio homeostático entre la producción de calor y la eliminación de calor. Existen numerosas causas y factores extratraumáticos que pueden provocar hipotermia; las lesiones causadas por el frío se comentaron en el Capítulo 16. En los pacientes traumatizados, el *shock* hemorrágico reduce la perfusión tisular y el metabolismo y, en consecuencia, la producción de calor. Este fenómeno, a menudo, se combina con la exposición de la víctima a los elementos climáticos, sobre todo en el contexto de un conflicto armado.

La hipotermia se determina mediante la medición de la temperatura corporal central en el *recto*. Para ello, no se emplea un termómetro médico normal sino un termómetro especial de baja temperatura que comienza en un nivel de 30ºC. Tradicionalmente, la hipotermia se define por una temperatura central inferior a 35ºC y, en la clasificación médica, se han registrado casos de hipotermia profunda con temperaturas corporales de 25ºC o menos (inmersión en un lago muy frío, trastornos hipotalámicos, abuso de drogas, etc.). Algunos pacientes con hipotermia grave sobreviven. También se han señalado efectos beneficiosos de la hipotermia controlada en ciertas patologías, pero este tema no será tratado en este capítulo.

> Como regla general, toda persona herida pierde calor corporal, aun en una zona de clima tropical.

Patología

Es sumamente raro que sobreviva un paciente que padece un traumatismo y una hipotermia no controlada con temperatura central inferior a 32ºC. Aunque esta observación no representa ninguna novedad, el umbral térmico ha sido modificado.

> "Se solía decir que cualquier persona herida en estado de estupor cuya temperatura central descendía por debajo de 36ºC estaba condenada a la muerte."
>
> E. Delorme, 1888[2]

En la actualidad, se considera que el umbral térmico crucial es 32ºC. Todos los sistemas enzimáticos del cuerpo dependen de la temperatura y, por lo tanto, en este nivel de temperatura central tienden a fallar todos los órganos sistémicos, principalmente cuando aumenta el estrés, a causa del traumatismo y del shock asociado.

2 Delorme E. *Traité de Chirurgie de Guerre*. París. Félix Alcan; 1888. Traducción al inglés por Méric H. *War Surgery*. Londres, H.K. Lewis; 1915. (sitio de Internet WWW Virtual Library, The Medical Front WWI). Disponible en: http://www.vilb.us/medical/delorme/delorme.htm.

Por consiguiente, los sistemas de clasificación médica que abarcan amplios espectros de temperatura no se consideran adecuados en el paciente traumatizado. En estos casos, se propuso un sistema de clasificación más apropiado (Cuadro 18.1), que tiene en cuenta los efectos intensos de la hemorragia y el trauma con acidosis y coagulopatía acompañantes. Todo paciente traumatizado con una temperatura central inferior a 36ºC se debe considerar hipotérmico y es especialmente importante distinguir el Estadio I del Estadio II de la hipotermia. Actualmente, se considera que el nivel de temperatura clínicamente crítico es 34ºC; en este nivel de temperatura central se encuentra indicado el enfoque basado en la cirugía de control de daño y una primera operación abreviada, como se comentó más arriba.

Clasificación médica general		Clasificación traumatológica	
Leve	35ºC-32ºC	I	36°-35° C
		II	34°-32° C
Moderada	32ºC-28ºC	III	32ºC-28ºC
Grave	28ºC-20ºC	IV	<28ºC
Profunda	<20ºC		

Cuadro 18.1 Sistemas para la clasificación de la hipotermia[3].

Los *efectos clínicos* de la hipotermia son múltiples y se asemejan a los observados después de una estimulación simpática intensa:

- escalofríos: el paciente intenta producir calor corporal mediante estas contracciones musculares, pero este fenómeno aumenta el consumo de oxígeno y agrava la hipoxia tisular;
- hipoventilación: conduce a la hipoxemia posoperatoria con agravación secundaria de la hipoxia tisular;
- vasoconstricción periférica: con la finalidad de derivar la sangre hacia los órganos centrales; agrava la hipoxia tisular;
- disminución de la liberación de oxígeno en los tejidos (desviación hacia la izquierda de la curva de disociación de O_2);
- disminución del metabolismo.

Además, la hipoperfusión tisular y la hipoxia secundaria al shock en el paciente traumatizado también determinan un aumento del metabolismo anaerobio. Todos estos fenómenos conducen a una acidosis mixta (metabólica y respiratoria).

La disminución de la función enzimática compromete a la función plaquetaria: la formación de coágulos de plaquetas y fibrina está alterada y aumenta la actividad fibrinolítica. Se observa una prolongación muy pronunciada del tiempo de protrombina (TP) y del tiempo de tromboplastina parcial (TTP).

Obsérvese que:

La prolongación del TP y el TTP puede pasar inadvertida, porque los estudios para medirlos se llevan a cabo a 37ºC, en lugar de ser efectuados a la temperatura real del paciente.

El *shock* provoca una disminución rápida de la cantidad de plaquetas y un aumento de la viscosidad sanguínea. El resultado final es una *coagulopatía* intravascular diseminada con una diátesis hemorrágica marcada.

Otros efectos fisiológicos de la hipotermia son los siguientes:

- disminución de las reacciones inmunitarias;
- hiporreflexia y prolongación de la acción de los fármacos bloqueantes neuromusculares;

3 Adaptado de Kirkpatrick AW, Chun R, Brown R, Simons RK. Hypothermia and the trauma patient. *Can J Durg* 1999; 42:333-343.

- disminución del gasto cardíaco, hipocontractilidad miocárdica y bradicardia;
- arritmias, incluidas fibrilación auricular y ventricular, la cual aparece a una temperatura de 30ºC;
- disfunción hepática y renal;
- hipoperfusión cerebral con disminución del sensorio.

Presentación clínica

Los signos más tempranos son los escalofríos y los temblores; el paciente inicialmente siente frío y luego cae en un estado de confusión. Se observa cianosis y la palpación de la axila y la ingle (sitios normalmente calientes) revela piel fría a causa de la vasoconstricción intensa. Los pacientes presentan taquicardia y taquipnea (con hipoventilación). Todas estas manifestaciones son signos de estimulación simpática. Establecer el diagnóstico de hipotermia es un desafío porque la *mayoría de los signos tempranos* forman parte de la reacción fisiológica normal al estrés, al trauma y a la hemorragia; es importante que el cirujano preste especial atención a la presencia de temblores y escalofríos. También es difícil determinar clínicamente cuándo pasa el paciente del Estadio I al Estadio II, si no se controla regularmente la temperatura rectal.

Cuando el paciente pasa al Estadio III, tiene lugar una disminución generalizada de las funciones vitales:

- abolición de los escalofríos y la hiporreflexia;
- depresión respiratoria y circulatoria;
- disminución de la diuresis;
- agravación de la acidosis;
- prolongación del tiempo de coagulación;
- estupor y
- salvas de fibrilación auricular, secundarias a la isquemia miocárdica.

En presencia de una hipotermia aún más profunda, el paciente pierde el conocimiento, la bradicardia y la bradipnea son marcadas, la diuresis disminuye y se instala una fibrilación auricular resistente a la desfibrilación. Estos pacientes pueden parecer muertos, dado que no es posible palpar el pulso ni los latidos cardíacos y las pupilas están dilatadas. El recalentamiento debe continuar hasta alcanzar una temperatura central de por lo menos 33ºC, antes de declarar la muerte del paciente.

Casos de alto riesgo

El grupo de pacientes de alto riesgo para el desarrollo de hipotermia postraumática comprende:

- pacientes muy gravemente heridos cuya evacuación a un hospital sufrió importantes demoras;
- pacientes atrapados debajo de escombros (terremotos, desplome de edificios, a causa de bombardeos, etc.) y que, por lo tanto, sufrieron la exposición al medio ambiente sin protección, durante un período prolongado;
- víctimas de quemaduras mayores;
- pacientes con *shock* hemorrágico, tratados con perfusión intravenosa de una gran cantidad de líquido a temperatura ambiente o con transfusiones de sangre fría (la sangre de banco se almacena a 4ºC y la administración a esta temperatura determina la pérdida de una importante cantidad de calor corporal);
- pacientes sujetos a procedimientos prolongados de laparotomía o toracotomía, en quirófanos con aire acondicionado (el cirujano y el anestesista están cómodos, pero el paciente fallece como consecuencia de la hipotermia);
- pacientes con enfermedades crónicas como metabolopatías, alcoholismo y abuso de drogas y,
- en general, las personas muy jóvenes y muy ancianas.

Obsérvese que:

Los factores de alto riesgo son parcialmente intrínsecos al paciente y parcialmente iatrogénicos.

Tratamiento

El tratamiento comienza con medidas activas de prevención durante la administración de primeros auxilios y la evacuación: es esencial mantener abrigada a la víctima. El paciente debe estar protegido del frío y del viento, se le debe quitar la ropa húmeda y debe estar cubierto con una manta o una sábana secas, incluso en zonas de clima tropical.

En el hospital debe continuar la aplicación de las medidas preventivas: el departamento de emergencia debe tener una temperatura ambiente neutra (28ºC para un adulto) y una vez desvestido, examinado y tratado con las maniobras iniciales de reanimación, se debe cubrir al paciente con una manta. En el caso de pacientes gravemente heridos, las medidas preventivas ambientales deben continuar. En el quirófano, se debe apagar el aire acondicionado y, en caso necesario, se deben implementar procedimientos para calentar el ambiente. Es necesario evitar el contacto prolongado con campos quirúrgicos húmedos. La importancia de esta última advertencia no se debe subestimar: el paciente comienza la operación seco y caliente, y termina húmedo e hipotérmico.

El temblor del paciente por escalofríos sobre la mesa de operaciones es un signo de alarma inequívoco.

La anestesia relajante muscular inhibe los temblores y aumenta el riesgo de hipotermia. Puesto que entre un 20% y un 30% del calor corporal se elimina a través de la cabeza y el cuello, es esencial mantener calientes estas partes del cuerpo (p. ej., envolviendo la cabeza en una toalla cubierta por una bolsa de plástico durante la operación). El resto del cuerpo también puede ser envuelto en toallas secas, cubiertas de bolsas plásticas, para preservar el calor. El lavado peritoneal o pleural se debe llevar a cabo con solución fisiológica tibia. El tiempo operatorio se debe acortar en la mayor medida posible; un procedimiento abdominal o torácico a cielo abierto inevitablemente implica la eliminación de calor, lo que en esta fase es tan perjudicial como la pérdida de sangre.

El oxígeno administrado debe ser humidificado; en la medida de lo posible se debe emplear un filtro de intercambio de calor y humedad (*HME*), y los líquidos intravenosos y la sangre para transfusión se deben calentar. Con esta finalidad, se pueden colocar los frascos en una bañera llena de agua caliente a una temperatura que permita introducir el codo sin quemarse.

Todas estas medidas sencillas que no requieren un equipamiento complejo deberían ser sistemáticamente aplicadas en todos los pacientes quirúrgicos y principalmente en los pacientes traumatizados.

Estas precauciones sencillas no solamente previenen la hipotermia sino que su aplicación temprana también ayuda a tratar este trastorno.

Si se recurre al enfoque de control de daño o si un paciente con un traumatismo importante presenta signos posoperatorios de hipotermia, la reanimación deberá incluir el "calentamiento central" interno del paciente mediante:

- un lavado gástrico, colónico y vesical con agua tibia (37ºC-39ºC) y
- la perfusión intravenosa continua de líquidos precalentados.

Se cuenta con recursos más complejos, como la circulación extracorpórea o el lavado peritoneal y pleural en la UTI, pero en la gran mayoría de los casos estas medidas preventivas y activas más sencillas y baratas son suficientes.

En un paciente con hipotermia en Estadio I, se puede llevar a cabo la intervención quirúrgica definitiva. En un paciente con hipotermia en Estadio II, está indicada la cirugía de control de daño exclusivamente. En pacientes con hipotermia en Estadios III o IV, la cirugía de control de daño se puede posponer ligeramente, a fin de calentar en alguna medida al paciente, antes de abrir el peritoneo o la pleura, pero este

enfoque depende de las circunstancias particulares y de la estabilidad hemodinámica del paciente. De todos modos y como se mencionó antes, es sumamente raro que un paciente traumatizado con hemorragia y una temperatura central inferior a los 32ºC sobreviva, independientemente de la calidad de la intervención quirúrgica realizada.

Tipo de medidas	Procedimientos	Aplicabilidad
Medidas estándar	Calentamiento externo pasivo (ambiente cálido, frazadas y mantas) + líquidos intravenosos calentados + oxígeno calentado y humidificado.	Las medidas estándar se pueden aplicar en todos los estadios y en cualquier momento.
Calentamiento externo activo	Frazadas eléctricas, Calefacción ambiental.	Especialmente indicado en la UTI/el departamento de emergencia.
Calentamiento interno activo intraoperatorio	Irrigación de la cavidad pleural/peritoneal, con solución fisiológica tibia durante la operación.	Debería formar parte del procedimiento quirúrgico habitual.
Calentamiento interno activo posoperatorio	Lavado gástrico, colónico y vesical con líquido tibio. Lavado pleural/peritoneal con líquido tibio, siempre que sea posible.	Especialmente indicado en la UTI.

Cuadro 18.2 Resumen del tratamiento de la hipotermia en el paciente traumatizado.

18.2.2 Acidosis

Como se señaló anteriormente, el *shock* provoca hipoperfusión e hipoxia tisulares, con un aumento secundario del metabolismo anaerobio. La acidosis resultante es agravada por los efectos de la hipotermia. El tratamiento óptimo consiste en la reanimación y la estabilización hemodinámica en un paciente caliente, para garantizar una perfusión tisular suficiente. La administración de bicarbonato de sodio por vía intravenosa es riesgosa y exige una supervisión estrecha y técnicamente compleja.

18.2.3 Coagulopatía aguda asociada con trauma

La coagulopatía postraumática también es más frecuente de lo que se piensa y es consecuencia de una combinación de factores intrínsecos y extrínsecos. Entre los factores intrínsecos de mayor importancia, se encuentran los siguientes:

- lesión tisular extensiva con liberación de factores tisulares que causan una coagulopatía por consumo (con disminución de la cantidad de plaquetas), fibrinólisis excesiva y activación de la cascada inflamatoria;
- activación de la cascada inflamatoria de la proteína C reactiva independientemente de la liberación de factores tisulares y debida exclusivamente al estado de shock y a la hipoperfusión tisular resultante;
- hemodilución secundaria a la movilización de líquido extravascular como reacción homeostática al estado de shock;
- disminución de las concentraciones de calcio total y calcio ionizado, y
- los efectos de la hipotermia y la acidosis progresivas.

La gravedad de la coagulopatía es aparentemente paralela a la gravedad de la lesión y del *shock*.

Factores importantes responsables de la coagulopatía postraumática:

- lesión tisular
- *shock*; hipoperfusión y hemodilución homeostática
- hipotermia
- acidosis
- inflamación
- hemodilución terapéutica, secundaria a la rehidratación por vía intravenosa

También existen numerosos factores extrínsecos. Las coagulopatías propiamente dichas, a menudo, son exacerbadas por la práctica clínica en un "círculo vicioso hemorrágico"[4]. El *shock* hemorrágico se trata agresivamente con volúmenes importantes de líquido (no calentado) por vía intravenosa, lo que agrava la hemodilución y obliga a la transfusión masiva de sangre de banco o de eritrocitos aglomerados (no calentados), con el objetivo de mantener la presión arterial (véase el Capítulo 8). Todas estas medidas afectan negativamente la cascada de la coagulación y agravan la hemorragia. La persistencia de la hipotermia determina que los tiempos de sangría y de coagulación permanezcan prolongados, a pesar de la reposición suficiente de sangre, plasma y plaquetas.

También se debe tener presente que la solución conservante anticoagulante y la refrigeración de la sangre almacenada o de sus componentes, con el transcurso del tiempo, ejercen efectos marcados sobre las propiedades fisiológicas de la sangre transfundida, entre los cuales los más importantes comprenden la reducción pronunciada de la oferta de oxígeno a los tejidos, como consecuencia de la disminución de la concentración de 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) y la inviabilidad de los eritrocitos, a causa de la disminución de la concentración de adenosina trifosfato (ATP). Estos efectos impiden la corrección de la hipoxia tisular temprana, aun cuando aumente la concentración de hemoglobina. Además, la glucosa presente en la sangre almacenada experimenta un proceso de metabolismo lento, con producción secundaria de ácido láctico y un descenso del pH que agrava la acidosis preexistente.

El tratamiento óptimo, probablemente, consiste en administrar sangre entera calentada, recientemente obtenida. Como se comenta repetidamente en este manual, en condiciones de recursos limitados, este tratamiento, a menudo, es el único disponible. Recurriendo a donantes potenciales (familiares y amigos), a veces, es posible acumular una pequeña reserva de sangre.

Después de descartar la presencia de infecciones transmisibles, la sangre entera idealmente se debe administrar dentro de la hora posterior a su extracción. En la práctica del CICR, la sangre recientemente obtenida se reserva para casos de:

- hemorragia masiva con coagulopatía e hipotermia incipientes,
- *shock* séptico,
- mordeduras de serpiente con hemólisis secundaria y
- embolia de líquido amniótico.

También se debe administrar calcio por vía intravenosa, por separado y agregando, por lo menos, una ampolla por cada dos unidades de sangre transfundida.

La coagulopatía también afecta a muchos pacientes con traumatismos craneoencefálicos graves, y el enfoque de control de daño es aplicable en la mayoría de los casos de traumatismos corporales. El Volumen 2 del manual incluye observaciones pertinentes relacionadas con las heridas de guerra en distintas regiones anatómicas.

4 Kashuk J, Moore EE, Milikan JS, Moore JB. Major abdominal vascular trauma-a unified approach. *J Trauma* 1982; 22:672-679.

SIGLAS

ABCDE	Vía aérea, Control de la respiración, circulación, disfunción neurológica (estado neurológico), entorno y exposición. (*Airway, Breathing, Circulation, Disability, Environment/Exposure*).
AINE	Antiinflamatorio no esteroide
ATP	Adenosina trifosfato
AVDI	Alerta, respuesta al estímuloVerbal, respuesta al Dolor, Inconsciente
CG	Convenio(s) de Ginebra
CICR	Comité Internacional de la Cruz Roja
CPD-A	Citrato, fosfato, dextrosa, adenina
CR/MLR	Cruz Roja/Media Luna Roja
DIH	Derecho internacional humanitario
DPE	Departamento de pacientes externos
2,3-DPG	2,3-difosfoglicerato
EPCR	Escala de puntuación de la Cruz Roja
EK	Energía cinética
EKEXP	Energía cinética consumida, transferida, disipada
ECG	Electrocardiograma
EEG	Electroencefalograma
H.E.L.P./SOS	Health emergencies in large populations/Salud en operaciones de socorro
HME	Filtro de intercambio de calor y humedad (*Heat and Moisture Exchange Filter*)
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
JET	Jefe del equipo de *triage*
LF	Baja frecuencia (*Low Frequency*)
mEq	Miliequivalentes

MIU	Millones de unidades internacionales
MSF	Médicos sin fronteras (*Médecins sans frontières*)
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPAQ	Organización para la prohibición de las armas químicas
OT	Oficial de *triage*
OTAN	Organización del Atlántico Norte
ONG	Organización no gubernamental
SDRA	Síndrome de distrés respiratorio agudo
SARM	*Staphylococos aureus* con resistencia a la meticilina
SCT	Superficie corporal total
TC	Tomografía computarizada
TNM	Tumor, compromiso ganglionar linfático, metástasis (*Tumor, Node, Metastasis*)
TP	tiempo de protrombina
TTP	tiempo de tromboplastina parcial
UI	Unidad internacional
UNPROFOR-IFOR	Fuerza de protección de las Naciones Unidas – Fuerza de aplicación (OTAN)
WDMET	*Wound Data and Munition Effectiveness Team*
UTI	Unidad de terapia intensiva
VIH/SIDA	Virus de la inmunodeficiencia humana/Síndrome de la inmunodeficiencia humana adquirida

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

Textos generales

Observación:

Las publicaciones que figuran en la lista de textos generales son los textos básicos de referencia en este manual.

Publicaciones militares

Bowen TE, Bellamy RF, eds. *Emergency War Surgery NATO Handbook Second United States Revision*. Washington, DC: US Department of Defense;1988.

Comisión de cirugía de guerra del Departamento militar federal. *Chirurgie de guerre (Aide-mémoire 59.24 f)*. Berna, Ejército suizo; 1970 y1996.

Kirby NG, Blackburn G, eds. *Field Surgery Pocket Book*. London: Her Majesty's Stationery Office; 1981.

Lounsbury DE, Brengman M, Belamy RF, eds. *Emergency War Surgery Third United States Revision*. Washington, DC: Borden Institute, Departamento de Defensa de EE.UU.; 2004. Disponible en: http://www.bordeninstitute.army.mil/other_pub/ews.html.

Nessen SC, Lounsbury DE, Hetz SP, eds. *War Surgery in Afghanistan and Iraq: A Series of Case Studies, 2003 – 2007*. Washington, DC: Office of the Surgeon General, Borden Institute, US Department of Defense; 2008.

Pons J, ed. *Memento de chirurgie de guerre,* Paris: École d'application du Service de sante pour l'armee de terre, ORA editions; 1984.

Roberts P, ed. *The British Military Surgery Pocket Book. (AC 12552)* Camberley, Surrey, UK: Department of Military Surgery, Army Medical Directorate; 2003.

Publicaciones civiles

Courbil L-J, ed. *Chirurgie d'urgence en situation précaire.* Paris: Editions Pradel; 1996.

Geelhoed GW, ed. *Surgery and Healing in the Developing World*. Georgetown, TX: Landes Bioscience; 2005.

Husum H, Ang SC, Fosse E. *War Surgery: Field Manual*. Penang, Malaysia: Third World Network; 1995.

Loefler I. Africa – Surgery in an unstable environment. Weary Dunlop Memorial Lecture. *Aust NZ J Surg* 2004; **74**: 1120 – 1122.

Mahoney PF, Ryan JM, Brooks AJ, Schwab CW, eds. *Ballistic Trauma: A Practical Guide 2nd Edition*. London: Springer-Verlag; 2005.

Referencias para la cirugía del trauma

Boffard KD. *Manual of Definitive Surgical Trauma Care 2nd Edition*. London: International Association for Trauma Surgery and Intensive Care, Hodder/Arnold; 2007.

Botha AB, Brooks A, Loosemore T, eds. *Definitive Surgical Trauma Skills Manual*. London: Royal College of Surgeons of England; 2002.

Hirshberg A, Mattox KL. *Top Knife: The Art and Craft of Trauma Surgery*. Shrewsbury, UK: tfm Publishing Ltd; 2005.

Integrated Management on *Emergency and Essential Surgical Care. E-Learning tool Kit* [CD-ROM]. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2005.

King M, ed. *Primary Surgery, Volume Two: Trauma*. Oxford: Oxford University Press; 1987. Disponible en: http://www.primary-surgery.org/ps/vol2/html/index.html.

Trauma.org. (sitio web para la traumatología) [http://www.trauma.org].

Capítulo 1

Emergency Items Catalogue of the International Movement of the Red Cross and Red Crescent. Ginebra, Comité Internacional de la Cruz Roja y Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja; 2004. [CD-ROM] [en línea] Disponible en: http://www.icrc.org/emergency-items.

Bowyer GW. War surgery and the International Committee of the Red Cross: a historical perspective. *Int J Orthop Trauma* 1996; **6**: 62 – 65.

Morris DS. Surgeons and the International Committee of the Red Cross. *Aust NZ J Surg* 1992; **62**: 170 – 172.

Mulli J-C. Activites chirurgicales en zone de guerre: l'experience du Comite international de la Croix-Rouge [Surgical activities in a war zone: the experience of the International Committee of the Red Cross]. *Bulletin Medicus Mundi* 1995; **57**: 42 – 54.

Russbach R. Les unites chirurgicales du Comite international de la Croix-Rouge: le personnel, le materiel, les couts. *Médecine et Hygiène* 1991; **49**: 2629 – 2632.

Vassallo DJ. The International Red Cross and Red Crescent Movement and lessons from its experience of war surgery. *J R Army Med Corps* 1994; **140**: 146 – 154.

Capítulo 2

Referencias básicas

Dunant H. *Recuerdo de Solferino*. Ginebra, CICR, 1982.

Los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949. Ginebra, CICR, 1995.

Pictet J, de Preux J, Uhler O, Coursier H, eds. *Commentaires des Conventions de Genêve du 12 aoüt 1949*, 4 vol. Ginebra, CICR, 1952 – 1960.

Protocolos adicionales a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949. Resoluciones de la Conferencia Diplomática. Pasajes del acta final de la Conferencia Diplomática. 2ª edición. Ginebra, CICR, 1996.

Pictet J, Pilloud C, de Preux J, Zimmermann B, Eberlin P, Gasser H-P, Wenger C, Junod S. eds. Sandoz Y, (Colab.). *Comentario del Protocolo del 8 de junio de 1977 adicional a los Convenios de Ginebra del 12 de agosto de 1949 relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales (Protocolo I), Comentario del (...) sin carácter internacional (Protocolo II) y del artículo 3 de estos Convenios, Bogotá, CICR, 1998-2001*.

David E. *Principes de droit des conflits armés 4e éd [Principles of the Law of Armed Conflicts 4th Edition]*. Brussels: Bruylant; 2008.

Gasser H-P. International Humanitarian Law: An Introduction. In: Haug H, ed. *Humanity for All*. Ginebra, Instituto Henry Dunant Institute; 1993.

Kolb R. *Ius in bello, Le droit international des conflits armés [Ius in Bello, The International Law of Armed Conflicts]*. Brussels: Bruylant; 2003.

Palwankar U. *Symposium on Humanitarian Action and Peace-Keeping Operations, Geneva, June 22 – 24, 1994*. Ginebra, CICR, 1994.

El DIH y la profesión médica

Annas GJ. Military medical ethics – physician first, last, always. *N Engl J Med* 2008; **359**: 1087 – 1090.

Baccino-Astrada A. *Derechos y deberes del personal sanitario en los conflictos armados. Ginebra, CICR, Liga de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja*. 1982.

British Medical Association. *Medicine Betrayed*. London: Zed Books; 1992.

Coupland RM. Weapons intended to blind. [Editorial]. *Lancet* 1994; **344**: 1649 – 1650.

Coupland RM. Wounds, weapons and the doctor. *Schweiz Z Milit Med* 1995; **72**: 33 – 35.

Coupland RM. Abhorrent weapons and "superfluous injury or unnecessary suffering": from field surgery to law. *BMJ* 1997; **315**: 1450 – 1452.

Coupland RM. "Non-lethal" weapons: precipitating a new arms race. Medicine must guard against its knowledge being used for weapon development. [Editorial]. *BMJ* 1997; **315**: 72.

Coupland R, Herby P. Review of the legality of weapons: a new approach. The SIrUS Project. *International Review of the Red Cross* 1999; **835**: 583 – 592.

Giannou C. The Mine Information System: The principal factors determining the severity of landmine infestation. Presented at the signing of the Convention on the Prohibition of the Use, Stockpiling, Production and Transfer of Anti-personnel Mines and on their Destruction; 1997 Sept; Ottawa, Canada.

The Medical Profession and the Effects of Weapons. *Symposium: Montreux, Switzerland*, 1996. Geneva: Media Natura, Geneva Foundation to Protect Health in War, International Committee of the Red Cross; 1996.

Capítulo 3

Referencias generales

Kneubuehl BP, Coupland RM, Rothschild MA, Thali MJ. *Wundballistik, Grundlagen und Anwendungen*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag; 2008.

Neuenschwander J, Coupland R, Kneubuehl B, Baumberger V. *Wound Ballistics: An introduction for health, legal, forensic, military and law enforcement professionals*. [Folleto y película en DVD]. Geneva: ICRC; 2008.

Sellier KG, Kneubuehl BP. *Wound Ballistics and the Scientific Background*. Amsterdam: Elsevier; 1994.

Artículos de publicaciones especializadas

Bowyer GW, Cooper JG, Rice P. Small fragment wounds: biophysics and pathophysiology. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S159 – S164.

Brismar B, Bergenwald L. The terrorist bomb explosion of Bologna, Italy, 1980: an analysis of the effects and injuries sustained. *J Trauma* 1982; **22**: 216 – 220.

Cheng XM, Liu YQ, Guo RF, Lian WK, Wang DT. Analysis of wound ballistics in 2,414 cases of battle casualties. *Journal of Trauma (China)* 1990; **6 (Suppl.)**: S169 – S172.

Cooper GJ, Ryan JM. Interaction of penetrating missiles with tissues: some common misapprehensions and implications for wound management. *Br J Surg* 1990; **77**: 606 – 610.

Coupland RM. Clinical and legal significance of fragmentation of bullets in relation to size of wounds: retrospective analysis. *BMJ* 1999; **319**: 403 – 406.

Coupland RM, Hoikka V, Sjoeklint OG, Cuenod P, Cauderay GC, Doswald-Beck L. Assessment of bullet disruption in armed conflicts. *Lancet* 1992; **339**: 35 – 37.

DePalma RG, Burris DG, Champion HR, Hodgson MJ. Blast injuries. *N Engl J Med* 2005; **352**: 1335 – 1342.

Fackler ML, Malinowski JA. The wound profile: a visual method for quantifying gunshot wound components. *J Trauma* 1985; **25**: 522 – 529.

Fackler ML, Bellamy RF, Malinowski JA. The wound profile: illustration of the missiletissue interaction. *J Trauma* 1988; **28 (1Suppl.)**: S21 – S29.

Fackler ML. Wound ballistics: a review of common misconceptions. *JAMA* 1988; **259**: 2730 – 2736.

Farjo LA, Miclau T. Ballistics and mechanisms of tissue wounding. *Injury* 1997; **28 (3Suppl.)**: C12 – C17.

Hayda R, Harris RM, Bass CD. Blast injury research: modelling injury effects of landmines, bullets and bombs. *Clin Orthop Relat Res* 2004; **422**: 97 – 108.

Hollerman JJ, Fackler ML, Coldwell DM, Ben-Menachem Y. Gunshot Wounds: 1. Bullets, ballistics and mechanisms of injury *Am J Roentgenol* 1990; **155**: 685 – 690.

Houdelette P. Notions de balistique lesionnelle concernant les armes deflagrantes legeres antipersonnel [A primer on wound ballistics concerning anti-personnel explosive small arms]. *Médecine et armées* 1997; **25**: 261 – 264.

Hull JB, Cooper GJ. Pattern and mechanism of traumatic amputation by explosive blast. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl**): S198 – S205.

Katz E, Ofek B, Adler J, Abramowitz HB, Krausz MM. Primary blast injury after a bomb explosion in a civilian bus. *Ann Surg* 1989; **209**: 484 – 488.

Leibovici D, Gofrit ON, Stein M, Shapira SC, Noga Y, Heruti RJ, Shemer J. Blast injuries: bus versus open-air bombings: a comparative study of injuries in survivors of openair versus confined-space explosions. *J Trauma* 1996; **41**: 1030 – 1035.

Lindsey D. The idolatry of velocity, or lies, damn lies, and ballistics. *J Trauma* 1980; **20**: 1068 – 1069.

Peters CE, Sebourn CL, Crowder HL. Wound ballistics of unstable projectiles. Part I: projectile yaw growth and retardation. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl)**: S10 – S15.

Peters CE, Sebourn CL. Wound ballistics of unstable projectiles. Part II: Temporary cavity formation and tissue damage. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl)**: S16 – S21.

Santucci RA, Chang Y-J. Ballistics for physicians: myths about wound ballistics and gunshot injuries. *J Urol* 2004; **171**: 1408 – 1414.

Sebourn CL, Peters CE. Flight dynamics of spin-stabilized projectiles and the relationship to wound ballistics. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl)**: S22 – S26.

Vail S. The study of wound ballistics is based on a significant amount of science and a tremendous amount of art [Defense Review Web site]. May 14, 2006. Disponible en: http://www.defensereview.com/modules.php?name=News&file=article&sid=875.

Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Ballistics: a primer for the surgeon. *Injury* 2005; **36**: 373 – 379.

Volgas DA, Stannard JP. Current orthopaedic treatment of ballistic injuries. *Injury* 2005; **36**: 380 – 386.

Wang ZG, Feng JX, Liu YQ. Pathomorphological observations of gunshot wounds. *Acta Chir Scand* 1982; **508 (Suppl.)**: S185 – S195.

Wang ZG, Tang CG, Chen XY, Shi TZ. Early pathomorphological characteristics of the wound track caused by fragments. *J Trauma* 1988; **28 (1Suppl.)**: S89 – S95.

Capítulo 4

Bowyer GW, Stewart MPM, Ryan JM. Gulf war wounds: application of the Red Cross Wound Classification. *Injury* 1993; **24**: 597 – 600.

Bowyer GW. Afghan war wounded: application of the Red Cross Wound Classification. *J Trauma* 1995; **38**: 64 – 67.

Coupland RM. The Red Cross classification of war wounds: the EXCFVM scoring system. *World J Surg* 1992; **16**: 910 – 917.

Coupland RM. *The Red Cross Wound Classification, Revised Edition.* Geneva: ICRC; 2005. (Clasificación de las heridas según la Cruz Roja, División Médica, Ginebra, CICR, 1994)

Giannou CP. Penetrating missile injuries during asymmetric warfare in the 2003 Gulf conflict. [Correspondence]. *Br J Surg* 2005; **92**: 1047 – 1048.

Hinsley DE, Rosell PAE, Rowlands TK, Clasper JC. Penetrating missile injuries during asymmetric warfare in the 2003 Gulf conflict. *Br J Surg* 2005; **92**: 637 – 642.

Rosell PAE, Clasper JC. Ballistic fractures: the limited value of existing classifications. *Injury* 2005; **36**: 369 – 372.

Rowley DI. *War Wounds with Fractures: A Guide to Surgical Management.* Geneva: ICRC; 1996.

Savic J, Cernak I, Jevtic M, Todoric M. Glucose as an adjunct triage tool to the Red Cross Wound Classification. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S144 – S147.

Stewart MPM, Kinninmonth A. Shotgun wounds of the limbs. *Injury* 1993; **24**: 667 – 670.

Vassalo D, McAdam G. Modification to the Red Cross Wound Classification. *Injury* 1995; **26**: 131 – 132.

Capítulo 5

Salud pública

Aboutanos MB, Baker SP. Wartime civilian injuries: epidemiology and intervention strategies. *J Trauma* 1997; **43**: 719 – 726.

Burnham G, Lafta R, Doocy S, Roberts L. Mortality after the 2003 invasion of Iraq: a cross-sectional cluster sample survey. *Lancet* 2006; **368**: 1421 – 1429.

Coupland RM. The effects of weapons on health. *Lancet* 1996; **347**: 450 – 451.

Coupland RM, Meddings DR. Mortality associated with use of weapons in armed conflicts, wartime atrocities and civilian mass shootings: literature review. *BMJ* 1999; **319**: 407 – 410.

Coupland RM, Samnegaard HO. Effect of type and transfer of conventional weapons on civilian injuries: retrospective analysis of prospective data from Red Cross hospitals. *BMJ* 1999; **319**: 410 – 412.

Giannou C. Antipersonnel landmines: facts, fictions and priorities. *BMJ* 1997; **315**: 1453 – 1454.

Guah-Sapir D, van Panhuis WG. The importance of conflict-related mortality in civilian populations. *Lancet* 2003; **361**: 2126 – 2128.

Horton R. Croatia and Bosnia: The imprints of war – 1. Consequences. *Lancet* 1999; **353**: 2139 – 2144.

Ityavyar DA, Ogba LO. Violence, conflict and health in Africa. *Soc Sci Med* 1989; **28**: 649 – 657.

Jeffries SJ. Antipersonnel mines: who are the victims? *J Accid Emerg Med* 1996; **13**: 343 – 346.

de Jong K, Mulhem M, Ford N, van der Kam S, Kleber R. The trauma of war in Sierra Leone. *Lancet* 2000; **355**: 2067 – 2068.

Lautze S, Leaning J, Raven-Roberts A, Kent R, Mazurana D. Assistance, protection, and governance networks in complex emergencies. *Lancet* 2004; **364**: 2134 – 2141.

Meddings DR. Weapons injuries during and after periods of conflict: retrospective analysis. *BMJ* 1997; **310**: 1417 – 1420.

Meddings DR. Civilians and war: a review and historical overview of the involvement of non-combatant populations in conflict situations. *Med Confl Surviv* 2001; **17**: 6 – 16.

Meddings DR, O'Connor SM. Circumstances around weapon injury in Cambodia after departure of a peacekeeping force: prospective cohort study. *BMJ* 1999; **319**: 412 – 415.

Perrin P. *Guerra y salud pública: manual para la correspondiente toma de decisiones*. CICR; 1999.

Perrin P. *H.E.L.P. – Health Emergencies in Large Populations: Public Health Course in the Management of Humanitarian Aid*. Geneva: ICRC; 2001.(S.O.S. Salud en Operaciones de Socorro. Curso de capacitación para el manejo de asistencia sanitaria en casos de desastre. H.E.L.P. 2000. 25 de septiembre al 13 de octubre de 2000, Instituto nacional de Salud Pública de México. CICR, Organización Panamericana de la Salud, OMS, Cruz Roja Mexicana)

Spiegel PB, Salama P. War and mortality in Kosovo, 1998 – 99: an epidemiological testimony. *Lancet* 2000; **355**: 2204 – 2209.

Taback N, Coupland R. Towards collation and modelling of the global cost of armed violence on civilians. *Med Confl Surviv* 2005; **21**: 19 – 27.

The Sphere Project: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response. Geneva: The Sphere Project; 2004. El proyecto esfera: Carta humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria. Disponible en: http://www.sphereproject.org.

Toole MJ, Galson S, Brady W. Are war and public health compatible? *Lancet* 1993; **341**: 1193 – 1196.

Udwadia TE. Surgical care for the poor: a personal Indian perspective. *Indian J Surg* 2003; **65**: 504 – 509.

Literatura civil sobre cirugía de guerra

Bhatnagar MK, Smith GS. Trauma in the Afghan guerrilla war: effects of lack of access to care. *Surgery* 1989; **105**: 699 – 705.

Cutting PA, Agha R. Surgery in a Palestinian refugee camp. *Injury* 1992; **23**: 405 – 409.

De Wind CM. War injuries treated under primitive circumstances: experiences in an Ugandan mission hospital. *Ann R Coll Surg Engl* 1987; **69**: 193 – 195.

Dudley HAF, Knight RJ, McNeur JC, Rosengarten DS. Civilian battle casualties in South Vietnam. *Br J Surg* 1968; 55: **332** – 340.

Fosse E, Husum H, Giannou C. The siege of Tripoli 1983: war surgery in Lebanon. *J Trauma* 1988; **28**: 660 – 663.

Fosse E, Husum H. Surgery in Afghanistan: a light model for field surgery during war. *Injury* 1992; **23**: 401 – 404.

Nassoura Z, Hajj H, Dajani O, Jabbour N, Ismail M, Tarazi T, Khoury G, Najjar F. Trauma management in a war zone: the Lebanese war experience. *J Trauma* 1991; **31**: 1596 – 1599.

Odling-Smee GW. Ibo civilian casualties in the Nigerian civil war. *BMJ* 1970; **2**: 592 – 596.

Rukovansjki M. Spinal cord injuries caused by missile weapons in the Croatian war. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S189 – S192.

Suljevic I, Surkovic I. Medical aspects of the mass-scale civilian casualties at Sarajevo Markale Market on August 28, 1995: triage, resuscitation, and treatment. *Croat Med J* 2002; **43**: 209 – 212.

Literatura militar sobre cirugía de guerra

Acosta JA, Hatzigeorgiou C, Smith LS. Developing a trauma registry in a forward deployed military hospital: preliminary report. *J Trauma* 2006; **61**: 256 – 260.

Bellamy RF. Combat trauma overview. In: Sajtchuk R, Grande CM, eds. *Textbook of Military Medicine, Anesthesia and Perioperative Care of the Combat Casualty*. Falls Church, VA: Office of the Surgeon General, United States Army; 1995: 1 – 42.

Bilski TR, Baker BC, Grove JR, Hinks RP, Harrison MJ, Sabra JP, Temerlin SM, Rhee P. Battlefield casualties treated at Camp Rhino, Afghanistan: lessons learned. *J Trauma* 2003; **54**: 814 – 822.

Burkle FM Jr, Newland C, Meister SJ, Blood CG. Emergency medicine in the Persian Gulf War – Part 3: battlefield casualties. *Ann Emerg Med* 1994; **23**: 755 – 760.

Carey ME. Learning from traditional combat mortality and morbidity data used in the evaluation of combat medical care. *Mil Med* 1987; **152**: 6 – 12.

Chambers LW, Green DJ, Gillingham BL, Sample K, Rhee P, Brown C, Brethauer S, Nelson T, Narine N, Baker B, Bohman HR. The experience of the US Marine Corps' Surgical Shock Trauma Platoon with 417 operative combat casualties during a 12 month period of Operation Iraqi Freedom. *J Trauma* 2006; **60**: 1155 – 1164.

Champion HR, Bellamy RF, Roberts P, Leppaniemi A. A profile of combat injury. *J Trauma* 2003; **54 (5Suppl.)**: S13 – S19.

Danon YL, Nili E, Dolev E. Primary treatment of battle casualties in the Lebanon war, 1982. *Is J Med Sci* 1984; **20**: 300 – 302.

Eastridge BJ, Jenkins D, Flaherty S, Schiller H, Holcomb JB. Trauma system development in a theater of war: experiences from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. *J Trauma* 2006; **61**: 1366 – 1373.

Fekadu T. *Mass Casualty Management Under Unique War Situation: Inside Eritrea's War for Independance*. Asmara, Eritrea: self published; 2002.

Garfield RM, Neugut AI. Epidemiologic analysis of warfare. *JAMA* 1991; **266**: 688 – 692.

Gofrit ON, Kovalski N, Leibovici D, Shemer J, O'Hana A, Shapira SC. Accurate anatomical location of war injuries: analysis of the Lebanon war fatal casualties and the proposition of new principles for the design of military personal armour system. *Injury* 1996; **27**: 577 – 581.

Gofrit ON, Leibovici D, Shapira SC, Shemer J, Stein M, Michaelson M. The trimodal death distribution of trauma victims: military experience from the Lebanon war. *Mil Med* 1997; **162**: 24 – 26.

Grau LW, Jorgensen WA. Handling the wounded in a counter-guerrilla war: the Soviet/Russian experience in Afghanistan and Chechnya. *U.S. Army Medical Dept Journal* 1998; Jan/Feb: 2 – 10.

Hardaway RM III. Viet Nam wound analysis. *J Trauma* 1978; **18**: 635 – 643.

Holcomb JB. Current perspective on combat casualty care. The 2004 Fitts Lecture. *J Trauma* 2005; **59**: 990 – 1002.

Holcomb JB, Stansbury LG, Champion HR, Wade C, Bellamy RF. Understanding combat casualty care statistics. *J Trauma* 2006; **60**: 397 – 401.

Jackson DS, Batty CG, Ryan JM, McGregor WSP. The Falklands war: army field surgical experience. *Ann R Coll Surg Engl* 1983; **65**: 281 – 285.

Jevtic M, Petrovic M, Ignjatovic D, Ilijevski N, Misovic S, Kronja G, Stankovic N. Treatment of wounded in the combat zone. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S173 – S176.

Johnson DE, Panijayanond P, Lumjiak S, Crum JW, Boonkrapu P. Epidemiology of combat casualties in Thailand. *J Trauma* 1981; **21**: 486 – 488.

Jones EL, Peters AF, Gasior RM. Early management of battle casualties in Vietnam. *Arch Surg* 1968; **97**: 1 – 15.

Mabry RL, Holcomb JB, Baker AM, Cloonan CC, Uhorchak JM, Perkins DE, Canfield AJ, Hagmann JH. United States Army Rangers in Somalia: an analysis of combat casualties on an urban battlefield. *J Trauma* 2000; **49**: 515 – 529.

Spalding TJW, Stewart MPM, Tulloch DN, Stephens KM. Penetrating missile injuries in the Gulf war 1991. *Br J Surg* 1991; **78**: 1102 – 1104.

Van Rooyen MJ, Sloan EP, Radvany AE, Peric T, Kulis B, Tabak P. The incidence and outcome of penetrating and blunt trauma in central Bosnia: the Nova Bila Hospital for war wounded. *J Trauma* 1995; **38**: 863 – 866.

Versier G, Le Marec C, Rouffi J. Quatre ans de chirurgie de guerre au GMC de Sarajevo (juillet 1992 a aout 1996) [Four years of war surgery at the French surgical facility in Sarajevo (July 1992 – August 1996)]. *Médecine et armées* 1998; **26**: 213 – 218.

Vojvodic V. Management of war casualties in the Military Medical Academy (Belgrade) during combat operations in 1991/1992: an overview. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S180 – S182.

Artículos del CICR sobre cirugía de guerra

Bowyer GW. Management of small fragment wounds: experience from the Afghan border. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S170 – S172.

Coupland RM. Hand grenade injuries among civilians. *JAMA* 1993; **270**: 624 – 626.

Coupland RM. Epidemiological approach to surgical management of the casualties of war. *BMJ* 1994; **308**: 1693 – 1696.

Kjaergaard J. Les blesses de guerre de l'hopital de campagne du CICR a Beyrouth en 1976. *Schweiz Z Milit Med* 1978; **55**: 1 – 23.

Korver AJH. Outcome of war-injured patients treated at first aid posts of the International Committee of the Red Cross. *Injury* 1994; **25**: 25 – 30.

Morris D, Sugrue W, McKenzie E. On the border of Afghanistan with the International Committee of the Red Cross. *NZ Med J* 1985; **98**: 750 – 752.

Scott-Findlay J, Smith FS. A Timor experience in war and civilian trauma. *Med J Aust* 1976; **2**: 90 – 92.

Trouwborst A, Weber BK, Dufour D. Medical statistics of battlefield casualties. *Injury* 1987; **18**: 96 – 99.

Capítulo 6

Hayward-Karlsson J, Jeffery S, Kerr A, Schmidt H. *Hospitals for War-Wounded: A Practical Guide for Setting up and Running a Surgical Hospital in an Area of Armed Conflict*. Geneva: ICRC; 1998.

Hayward-Karlsson J. Hospital and System Assessment. In: Mahoney PF, Ryan JM, Brooks AJ, Schwab CW, eds. *Ballistic Trauma: A Practical Guide 2nd Edition*. London: Springer-Verlag; 2005: 513 – 526.

Pruit BA. Combat casualty care and surgical progress. *Ann Surg* 2006; **243**: 715 – 729.

Capítulo 7

Butler FK Jr. Tactical combat casualty care: combining good medicine with good tactics. *J Trauma* 2003; **54 (Suppl.)**: S2 – S3.

Coupland RM. Epidemiological approach to surgical management of the casualties of war. *BMJ* 1994; **308**: 1693 – 1696.

Coupland RM, Molde A, Navein J. *Care in the Field for Victims of Weapons of War: A Report from the Workshop Organized by the ICRC on Pre-Hospital Care for War and Mine-Injured*. Geneva: ICRC; 2001.

Dubick MA, Atkins JL. Small-volume fluid resuscitation for the far-forward combat environment: current concepts. *J Trauma* 2003; **54 (Suppl.)**: S43 – S45.

Giannou C, Bernes E. *Primeros auxilios en conflictos armados y otras situaciones de violencia. Ginebra, CICR, 2007*.

Directrices sobre los primeros auxilios y el VIH/SIDA. Ginebra, Comité Internacional de la Cruz Roja, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2001.

Husum H. Effects of early prehospital life support to war injured: the battle of Jalalabad, Afghanistan. *Prehosp Disaster Med* 1999; **14**: 75 – 80.

Husum H, Gilbert M, Wisborg T. *Save Lives, Save Limbs*. Tromsoe, Norway: Third World Network, Tromsoe Mine Victim Resource Centre; 2000.

Husum H, Gilbert M, Wisborg T, Heng YV, Murad M. Rural prehospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: a prospective study from North Iraq and Cambodia. *J Trauma* 2003; **54**: 1188 – 1196.

Korver AJH. Outcome of war-injured patients treated at first aid posts of the International Committee of the Red Cross. *Injury* 1994; **25**: 25 – 30.

Mabry R, McManus JG. Prehospital advances in the management of severe penetrating trauma. *Crit Care Med* 2008; **36 (Suppl.)**: S258 – S266.

Roberts DL. *Staying Alive: Safety and Security Guidelines for Humanitarian Volunteers in Conflict Areas 2nd Edition*. Geneva: ICRC; 2006.

Royal Defence Medical College and the Royal Centre for Defence Medicine. *Battlefield Advanced Trauma Life Support (Incorporating Battlefield Resuscitation Techniques and Skills)*. London: British Armed Forces, UK Minister of Defence; 2003.

Wisborg T, Murad MK, Edvardsen O, Husum H. Prehospital trauma system in a lowincome country: system maturation and adaptation during 8 years. *J Trauma* 2008; **64**: 1342 – 1348.

Inmovilización de la columna cervical

Arishita GI, Vayer JS, Bellamy RF. Cervical spine immobilization of penetrating neck wounds in a hostile environment. *J Trauma* 1989; **29**: 332 – 337.

Barkana Y, Stein M, Scope A, Maor R, Abramovich Y, Friedman Z, Knoller N. Prehospital stabilization of the cervical spine for penetrating injuries of the neck – is it necessary? *Injury* 2000; **31**: 305 – 309.

Rhee P, Kuncir EJ, Johnson L, Brown C, Velmahos G, Martin M, Wang D, Salim A, Doucet J, Kennedy S, Demetriades D. Cervical spine injury is highly dependent on the mechanism of injury following blunt and penetrating assault. *J Trauma* 2006; **61**: 1166 – 1170.

Uso del torniquete

Brodie S, Hodgetts TJ, Ollerton J, McLeod J, Lambert P, Mahoney P. Tourniquet use in combat trauma. *J R Army Med Corps* 2008; **153**: 310 – 313.

Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, Lin G, Bssorai R, Lynn M, Ben-Abraham R. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma* 2003; **54 (Suppl.)**: S221 – S225.

Navein J, Coupland R, Dunn R. The tourniquet controversy. *J Trauma* 2003; **54** (Suppl.): S219 – S220.

Welling DR, Burris DG, Hutton JE, Minken SL, Rich NM. A balanced approach to tourniquet use: lessons learned and relearned. *J Am Coll Surg* 2006; **203**: 106 – 115.

Capítulo 8

Formación en traumatología

Driscoll P, Skinner D, Earlam R, eds. *ABC of Major Trauma 3rd Edition*. London: BMJ Books; 2001.

American College of Surgeons, Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support for Doctors, Student Course Manual (ATLS) 7th Edition*. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2004.

Kortbeek JB, Al Turki SA, Ali J, et al. Advanced Trauma Life Support, 8th Edition. The evidence for change. *J Trauma* 2008; **64**: 1638 – 1650.

International Association for Trauma Surgery and Intensive Care (IATSIC). *Definitive Surgical Trauma Care Course (DSTC)*. Varios periodos de sesiones nacionales y regionales.

Formación en traumatología en países de bajos ingresos: algunos ejemplos

Aboutanos MB, Rodas EB, Aboutanos SZ, Mora FE, Wolf LG, Duane TM, Malhotra AK, Ivatury RR. Trauma education and care in the jungle of Ecuador, where there is no advanced trauma life support. *J Trauma* 2007; **62**: 714 – 719.

Basic Emergency Skills in Trauma (B.E.S.T.). Manila: Philippine College of Surgeons.

Emergency Room Trauma Course (ERTC). Organized by the ICRC with local partners, in various countries. Geneva: ICRC.

National Trauma Management Course (NTMC). Academy of Traumatology of India and Trauma Unit, Johannesburg Hospital and Faculty of Health Sciences, University of Witwatersrand. Disponible en: http://www.indiatrauma.org.

Neumotórax

Leigh-Smith S, Harris T. Tension pneumothorax – time for a re-think? *Emerg Med J* 2005; **22**: 8 – 16.

Reanimación en caso de shock

Alam HB, Koustova E, Rhee P. Combat casualty care research: from bench to the battlefield. *World J Surg* 2005; **29** (**Suppl.**): S7 – S11.

Bickell WH, Wall MJ Jr, Pepe PE, Martin RR, Ginger VF, Allen MK, Mattox KL. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med* 1994; **331**: 1105 – 1109.

Champion HR. Combat fluid resuscitation: introduction and overview of conferences. *J Trauma* 2003; **54 (Suppl.)**: S7 – S12.

Moore FA, McKinley BA, Moore EE. The next generation in shock resuscitation. *Lancet* 2004; 363: 1988 – 1996.

Rhee P, Alam HB, Ling GSF. Hemorrhagic Shock and Resuscitation. In: Tsokos GC, Atkins JL, eds. *Combat Medicine: Basic and Clinical Research in Military, Trauma, and Emergency Medicine*. Totowa, NJ: Humana Press; 2003: 177 – 218.

Rhee P, Koustova E, Alam HB. Searching for the optimal resuscitation method: recommendations for the initial fluid resuscitation of combat casualties. *J Trauma* 2003; **54 (Suppl.):** S52 – S62.

Rushing GD, Britt LD. Reperfusion injury after hemorrhage. *Ann Surg* 2008; **247**: 929 – 937.

Shoemaker WC, Peitzman AB, Bellamy R, Bellomo R, Bruttig SP, Capone A, Dubick M, Kramer GC, McKenzie JE, Pepe PE, Safar P, Schlichtig R, Severinghaus JW, Tisherman SA, Wiklund L. Resuscitation from severe hemorrhage. [Symposium article] *Crit Care Med* 1996; **24 (Suppl.)**: S12 – S23.

Transfusión de sangre

Eshaya-Chauvin B, Coupland RM. Transfusion requirements for the management of war injured: the experience of the International Committee of the Red Cross. *Br J Anaesth* 1992; **68**: 221 – 223.

Kiebooms L, Rouvillois A, Jones T. *ICRC Blood Transfusion Guidelines*. Geneva: ICRC; 2004.

Kauvar DS, Holcomb JB, Norris GC, Hess JR. Fresh whole blood transfusion: a controversial military practice. *J Trauma* 2006; **61**: 181 – 184.

Key NS, Negrier C. Transfusion medicine 3: Coagulation factor concentrates: past, present, and future. *Lancet* 2007; **370**: 439 – 448.

Klein HG, Spahn DR, Carson JL. Transfusion medicine 1: Red blood cell transfusion in clinical practice. *Lancet* 2007; **370**: 415 – 426.

Organización Mundial de la Salud. *WHO Guidelines for Blood Transfusion* [WHO Web site]. Disponible en: http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/en/Handbook_EN.pdf y http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/en/WHO_BLS_98.2_S.pdf

Repine TB, Perkins JG, Kauvar DS, Blackborne L. The use of fresh whole blood in massive transfusion. *J Trauma* 2006; **60 (6Suppl.)**: S59 – S69.

Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Repine T, Beekley AC, Sebesta J, Jenkins D, Azarow K, Holcomb JB. Fresh whole blood transfusions in coalition military, foreign national, and enemy combatant patients during Operation Iraqi Freedom at a U.S. combat support hospital. *World J Surg* 2008; **32**: 2 – 6.

Stroncek DF, Rebulla P. Transfusion medicine 2: Platelet transfusions. *Lancet* 2007; **370**: 427 – 438.

Capítulo 9

Para más información práctica sobre la organización de la gestión hospitalaria en situación de *triage*: Hayward-Karlsson J, Jeffrey S, Kerr A, Schmidt H. *Hospitals for War Wounded*. Geneva: ICRC; 1998.

Obsérvese que:

En un contexto militar, todos los manuales estándar escritos por y para las fuerzas armadas versan sobre la organización y la implementación del triage en situaciones regidas por las limitaciones militares.

Almogy G, Belzberg H, Mintz Y, Pikarsky AK, Zamir G, Rivkind AI. Suicide bombing attacks: update and modifications to the protocol. *Ann Surg* 2004; **239**: 295 – 303.

Asociación Médica Mundial. Declaración de la AMM sobre la ética médica en casos de catástrofes. Adoptada por la 46ª Asamblea General de la AMM, Estocolmo, Suecia, Septiembre de 1994, y revisada por la 57ª Asamblea General de la AMM, Pilanesberg, Sudáfrica, octubre de 2006. Disponible en: http://www.wma.net/es/30publications/10policies/d7/index.html.

Barbera JA, Macintyre AG. *Janes's Mass Casualty Handbook: Hospital Emergency Preparedness and Response*. Coulsdon, Surrey, UK: Jane's Information Group; 2003. Burkle FM, Orebaugh S, Barendse BR. Emergency medicine in the Persian Gulf war – part 1: preparations for triage and combat casualty care. *Ann Emerg Med* 1994; **23**: 742 – 747.

Coupland RM, Parker PJ, Gray RC. Triage of war wounded: the experience of the International Committee of the Red Cross. *Injury* 1992; **23**: 507 – 510.

Frykberg ER. Medical management of disasters and mass casualties from terrorist bombings: how can we cope? *J Trauma* 2002; **53**: 201 – 212.

Frykberg ER. Principles of mass casualty management following terrorist disasters. [Editorial]. *Ann Surg* 2004; **239**: 319 – 321.

Gertsch P. Assessment of hospital workload in war surgery. *Br J Surg* 1987; **74**: 831 – 833.

Gray RC. War surgery and triage. *Postgrad Doctor Mid East* 1993; **16**: 150 – 157.

Hirshberg A, Scott BG, Granchi T, Wall MJ Jr, Mattox KL, Stein M. How does casualty load affect trauma care in urban bombing incidents? A quantitative analysis. *J Trauma* 2005; **58**: 686 – 695.

Hogan DE, Lairet JR: Triage. In: Hogan DE, Burstein JL, eds. *Disaster Medicine 2nd Edition*. Philadephia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007: 12 – 28.

Iserson KV, Moskop JC: Triage in medicine, part I: concept, history, and types. *Ann Emerg Med* 2007; **49**: 275 – 281.

Iserson KV, Moskop JC: Triage in medicine, part II: underlying values and principles. *Ann Emerg Med* 2007; **49**: 282 – 287.

Kennedy K, Aghababian RV, Gans L, Lewis CP. Triage: techniques and applications in decision making. *Ann Emerg Med* 1996; **28**: 136 – 144.

Rignault D, Wherry D. Lessons from the past worth remembering: Larrey and triage. *J Trauma* 1999; **1**: 86 – 89.

Rochat C-H. Le triage chirurgical en conditions de guerre (Kaboul 1989) [Surgical triage under war conditions (Kabul 1989)]. *Médicine Militaire* 1992; **69**: 35 – 38.

Ryan JM, Sibson J, Howell G. Assessing injury severity during general war: will the military triage system meet future needs? *J R Army Med Corps* 1990; **136**: 27 – 35.

Suljevic I, Surkovic I. Medical aspects of the mass-scale civilian casualties at Sarajevo Markale Market on August 28, 1995: triage, resuscitation, and treatment. *Croat Med J* 2002; **43**: 209 – 212.

Torkki M, Koljonen V, Sillanpaa K, Tukiainen E, Pyorala S, Kemppainen E, Kalske J, Arajarvi E, Keranen U, Hirvensalo E. Triage in a bomb disaster with 166 casualties. *Eur J Trauma* 2006; **32**: 374 – 380.

World Medical Association. *Statement on Medical Ethics in the Event of Disasters*. Adopted by the 46th WMA General Assembly, Sept. 1994; Stockholm, Sweden and revised at the General Assembly, Oct. 2006; Pilanesberg, South Africa. Available at : http: //www.wma.net/e/30publications/10policies/d7/index.html.

Capítulos 10 y 11

Anglen JO, Gainor BJ, Simpson WA, Christensen G. The use of detergent irrigation for musculoskeletal wounds. *Int Orthop* 2003; **27**: 40 – 46.

Baldan M, Giannou CP. Basic surgical management of war wounds: the ICRC experience. *East Cent Afr J Surg* 2003; **8**: 35 – 38.

Bewes P. The Management of Wounds in Developing Countries. Health Development e-TALC [CD – ROM]. January, 2004. No. 5. [TALC: Teaching-aids At Low Cost Web site]. Disponible en: http://www.talcuk.org.

Bowyer GW, Cooper GJ, Rice P. Small fragment wounds: biophysics and pathophysiology. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S159 – S164.

Bowyer GW. Management of small fragment wounds in modern warfare: a return to Hunterian principles. *Ann R Coll Surg Engl* 1997; **79**: 175 – 182.

Coupland RM. Technical aspects of war wound excision. *Br J Surg* 1989; **76**: 663 – 667.

Fackler ML, Breteau JPL, Courbil LJ, Taxit R, Glas J, Fievet JP. Open wound drainage versus wound excision in treating the modern assault rifle wound. *Surgery* 1989; **105**: 576 – 584.

Trunkey DD. Comments on the article by Fackler et al. [Editorial] *Surgery* 1989; **105**: 693 – 694.

Gray RC. Surgery of war and disaster. *Trop Doct* 1991; **21 (Suppl.)**: S56 – S60.

Gray RC. Heridas de guerra: tratamiento quirúrgico básico: principios y prácticas del tratamiento quirúrgico de heridas causadas por proyectiles o explosiones. Ginebra, CICR, 1997.

Hamer ML, Robson MC, Krizek TJ, Southwick WO. Quantitative bacterial analysis of comparative wound irrigations. *Ann Surg* 1975; **181**: 819 – 822.

Molan PC. The evidence supporting the use of honey as a wound dressing. *Int J Low Extrem Wounds* 2006; **5**: 40 – 54.

Molde A. Victims of war: surgical principles must not be forgotten (again)! *Acta Orthop Scand* 1998; **281 (Suppl.)**: 54 – 57.

Rautio J, Paavolainen P. Delayed treatment of complicated fractures in war wounded. *Injury* 1987; **18**: 238 – 240.

Rautio J, Paavolainen P. Afghan war wounded: experience with 200 cases. *J Trauma* 1988; **28**: 523 – 525.

Rochat C-H, Graber P, Ursprung T. Traitement des plaies par projectiles en conditions de guerre (Afghanistan). Suture primaire differee ou suture secondaire? *Médecine Militaire* 1986; **1**: 20 – 22.

Rowley DI. The management of war wounds involving bone. *J Bone Joint Surg Br* 1996; **78**: 706 – 709.

Strada G, Coupland RM, Gray RC. Surgery for the victims of war: the experience of the International Committee of the Red Cross. *J Emerg Surg* 1991; **14**: 126 – 130.

Svoboda SJ, Owens BD, Gooden HA, Melvin ML, Baer DG, Wenke JC. Irrigation with potable water versus normal saline in a contaminated musculoskeletal wound model. *J Trauma* 2008; **64**: 1357 – 1359.

Verbeke JH. Initial treatment of war casualties in a field hospital. *Acta Anaesth Belg* 1987; **38**: 261 – 265.

Vermeulen H, Ubbink DT, Goossens A, de Vos R, Legemate DA. Systematic review of dressings and topical agents for surgical wounds healing by secondary intention. *Br J Surg* 2005; **92**: 665 – 672.

Capítulo 12

Bhaskar SN, Cutright DE, Hunsuck EE, Gross A. Pulsating water jet devices in debridement of combat wounds. *Mil Med* 1971; **136**: 264 – 266.

Bhatnagar MK, Smith GS. Trauma in the Afghan guerrilla war: effects of lack of access to care. *Surgery* 1989; **105**: 699 – 705.

Coupland RM, Howell P. An experience of war surgery and wounds presenting after 3 days on the border of Afghanistan. *Injury* 1988; **19**: 259 – 262.

Craig G. Treating the Afghan war wounded. *J Roy Soc Med* 1993; **86**: 404 – 405.

Gross A, Cutright DE, Bhaskar SN. Effectiveness of pulsating water jet lavage in treatment of contaminated crushed wounds. *Am J Surg* 1972; **124**: 373 – 377.

Mellor SG, Cooper GJ, Bowyer GW. Efficacy of delayed administration of benzylpenicillin in the control of infection in penetrating soft tissue injuries in war. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S128 – S134.

Morris DS, Sugrue WJ, McKenzie E. On the border of Afghanistan with the International Committee of the Red Cross. *NZ Med J* 1985; **98**: 750 – 752.

Rowley DI. War surgery in an African conflict. *Scott Med J* 1997; **42**: 163 – 164.

Biopelícula

Evans LV, ed. *Biofilms: Recent Advances in their Study and Control*. Amsterdam: Harwood Academic Press; 2000.

Fletcher M, ed. *Bacterial Adhesion: Molecular and Ecological Diversity*. New York: John Wiley & Sons; 1996.

Monroe D. Looking for chinks in the armor of bacterial biofilms [Public Library of Science Web site]. Disponible en: http://www.plos.org. *PLoS Bio*. 2007; **5**: e307.

Wilson M, ed. *Bacterial Adhesion to Host Tissues: Mechanisms and Consequences*. Cambridge: Cambridge University Press; 2002.

Capítulo 13

Dahlgren B, Berlin R, Brandberg A, Rybeck B, Seeman T. Bacteriological findings in the first 12 hours following experimental missile trauma. *Acta Chir Scand* 1981; **147**: 513 – 518.

Dahlgren B, Berlin R, Brandberg A, Rybeck B, Schantz B, Seeman T. Effect of benzylpenicillin on wound infection rate and on the extent of devitalized tissue twelve hours after infliction of experimental missile trauma. *Acta Chir Scand* 1982; **148**: 107 – 112.

Fleming A. On the bacteriology of septic wounds. *Lancet* 1915; **186**: 638 – 643.

Lindberg RB, Wetzler TF, Marshall JD, Newton A, Strawitz JG, Howard JM. The bacterial flora of battle wounds at the time of primary debridement. *Ann Surg* 1955; **141**: 369 – 374.

Mellor SG, Cooper GJ, Bowyer GW. Efficacy of delayed administration of benzylpenicillin in the control of infection in penetrating soft tissue injuries in war. *J Trauma* 1996; **40 (3Suppl.)**: S128 – S134.

Miclau T, Farjo LA. The antibiotic treatment of gunshot wounds. *Injury* 1997; **28 (3Suppl.)**: C1 – C5.

Munoz-Price LS, Weinstein RA. Acinetobacter infection. *N Engl J Med* 2008; **358**: 1271 – 1281.

Murray CK, Roop SA, Hospenthal DR, Dooley DP, Wenner K, Hammock J, Taufen N, Gourdine E. Bacteriology of war wounds at the time of injury. *Mil Med* 2006; **171**: 826 – 829.

Murray CK, Hospenthal DR, eds. Prevention and management of combat-related infections: clinical practice guidelines consensus conference. *J Trauma* 2008; **64 (3Suppl.)**: S207 – S286.

Petersen K, Riddle MS, Danko JR, Blazes DL, Hayden R, Tasker SA, Dunne JR. Traumarelated infections in battlefield casualties from Iraq. *Ann Surg* 2007; **245**: 803 – 811.

Polhemus ME, Kester KE. Infections. In: Tsokos GC, Atkins JL, eds. *Combat Medicine: Basic and Clinical Research in Military, Trauma, and Emergency Medicine*. Totowa, NJ: Humana Press; 2003: 149 – 173.

Rubin RH. Surgical wound infection: epidemiology, pathogenesis, diagnosis and management. *BMC Infect Dis* 2006; 6: 171. Disponible en: http://www.biomedcentral.com/1471-2334/6/171.

Sebeny PJ, Riddle MS, Petersen K. *Acinetobacter baumannii* skin and soft-tissue infection associated with war trauma. *Clin Infect Dis* 2008; **47**: 444 – 449.

Tian HM, Deng G, Huang MJ, Tian F, Suang G, Liu YQ. Quantitative bacteriological study of the wound track. *J. Trauma* 1988; **28 (Suppl.)**: S215 – S216.

Tian HM, Huang MJ, Liu YQ, Wang ZG. Primary bacterial contamination of wound track. *Acta Chir Scand* 1982; **508 (Suppl.)**: S265 – S269.

Simchen E, Sacks T. Infection in war wounds: experience during the 1973 October war in Israel. *Ann Surg* 1975; **182**: 754 –761.

Tétanos

Oladiran I, Meier DE, Ojelade AA, OlaOlorun DA, Adeniran A, Tarpley JL. Tetanus: continuing problem in the developing world. *World J Surg* 2002; **26**: 1282 – 1285.

Thwaites CL, Yen LM, Loan HT, Thuy TTD, Thwaites GE, Stepniewska K, Soni N, White NJ, Farrar JJ. Magnesium sulphate for treatment of severe tetanus: a randomised controlled trial. *Lancet* 2006; **368**: 1436 – 1443.

Fascitis necrosante

Angoules AG, Kontakis G, Drakoulakis E, Vrentzos G, Granick MS, Giannoudis PV. Necrotising fasciitis of upper and lower limb: a systematic review. *Injury* 2007; **38 (Suppl.)**: C18 – C25.

Hasham S, Matteucci P, Stanley PRW, Hart NB. Necrotising fasciitis: clinical review. *BMJ* 2005; **330**: 830 – 833.

Capítulo 14

Baldan M, Giannou CP, Sasin V, Morino GF. Metallic foreign bodies after war injuries:should we remove them? The ICRC experience. *East C Afr J Surg* 2004; **9**: 31 – 34.

Linden MA, Manton WI, Stewart RM, Thal ER, Feit H. Lead poisoning from retainedbullets: pathogenesis, diagnosis, and management. *Ann Surg* 1982; **195**: 305 – 313.

Rhee JM, Martin R. The management of retained bullets in the limbs. *Injury* 1997; **28 (3Suppl.)**: C23 – C28.

Rich NM, Collins GJ, Andersen CA, McDonald PT, Kozloff L, Ricotta JJ. Missile emboli. *J Trauma* 1978; **18**: 236 – 239.

Capítulo 15

Arturson G: Pathophysiology of the burn wound and pharmacological treatment. The Rudi Hermans Lecture, 1995. *Burns* 1996; **22**: 255 – 274.

Cartotto R, Musgrave M, Beveridge M, Fish J, Gomez M. Minimizing blood loss in burn surgery. *J Trauma* 2000; **49**: 1034 – 1039.

Hettiaratchy S, Dziewulski P: ABC of burns: pathophysiology and types of burns. *BMJ* 2004; **328**: 1427 – 1429.

Lindahl OA, Zdolsekz J, Sjoberg F, Angquist K-A. Human postburn oedema measured with the impression method. *Burns* 1993; **19**: 479 – 484.

Lund T, Onarheim H, Reed RK. Pathogenesis of edema formation in burn injuries. *World J Surg* 1992; **16**: 2 – 9.

Pruit BA Jr. Fluid and electrolyte replacement in the burned patient. *Surg Clin N Am* 1978; **48**: 1291 – 1312.

Sheridan RL. Burns. *Crit Care Med* 2002; **30 (Suppl.)**: S500 – S514.

Thomas SJ, Kramer GC, Herndon DN. Burns: military options and tactical solutions. *J Trauma* 2003; **54 (5Suppl.)**: S207 – S218.

Zdolsek HJ, Lindahl OA, Angquist K-A, Sjoberg F. Non-invasive assessment of intercompartmental fluids in burn victims. *Burns* 1998; **24**: 233 – 240.

Capítulo 16

Britt LD, Dascombe WH, Rodriguez A. New horizons in management of hypothermia and frostbite injury. *Surg Clin North Am* 1991; **71**: 345 – 370.

Capítulo 17

Bion JF. An anaesthetist in a camp for Cambodian refugees. *Anaesthesia* 1983; **38**: 798 – 801.

Bion JF. Infusion analgesia for acute war injuries: a comparison of pentazocine and ketamine. *Br J Acc Surg* 1984; **39**: 560 – 564.

Eshaya-Chauvin B, Nyffenegger E. Anesthesie pour blesses de guerre: etude retrospective. *Revue Médicale de la Suisse Romande* 1990; **110**: 429 – 432.

Husum H, Heger T, Sundet M. Postinjury malaria: a study of trauma victims in Cambodia. *J Trauma* 2002; **52**: 259 – 266.

King M, ed. *Primary Anaesthesia*. Oxford: Oxford University Press; 1986.

Korver AJH. Relation between fever and outcome in injured victims of an internal armed conflict: the experience in a war surgery hospital of the International Committee of the Red Cross. *Milit Med* 1996; **161**: 658 – 660.

Leppaniemi AK. Where there is no anaesthetist. *Br J Surg* 1991; 78: 245 – 246.

Pesonen P. Pulse oximetry during ketamine anaesthesia in war conditions. *Can J Anaesth* 1991; **38**: 592 – 594.

Vreede E, Lasalle X, Rosseel P. *Field Anaesthesia: Basic Practice: A Guide for Anaesthetists*. Paris: Medecins sans Frontieres; 2001. (Revisión en curso).

Anestesia con ketamina en caso de traumatismo craneoencefálico

Bourgoin A, Albanese J, Wereszczynski N, Charbit M, Vialet R, Martin C. Safety of sedation with ketamine in severe head injury patients: comparison with sulfentanyl.

Crit Care Med 2003; **31**: 711 – 717.

Gofrit ON Leibovici D, Shemer J, Henig A, Shapira SC. Ketamine in the field: the use of ketamine for induction of anesthesia before intubation of injured patients in the field. *Injury* 1997; **28**: 41 – 43.

Green SM, Clem KJ, Rothrock SG. Ketamine safety profile in the developing world: survey of practitioners. *Acad Emerg Med* 1996; **3**: 598 – 604.

Himmelseher S, Durieux ME. Revising a dogma: ketamine for patients with neurological injury? *Anesth Analg* 2005; **101**: 524 – 534.

Ketcham DW. Where there is no anaesthesiologist: the many uses of ketamine. *Trop Doct* 1990; **20**: 163 – 166.

Sehdev RS, Symmons DAD, Kindl K. Ketamine for rapid sequence induction in patients with head injury in the emergency department. *Emerg Med Austr* 2006; **18**: 37 – 44.

Tighe SQM, Rudland S. Anesthesia in northern Iraq: an audit from a field hospital. *Mil Med* 1994; **159**: 86 – 90.

Trouwborst A, Weber BK, Dufour D. Medical statistics of battlefield casualties. *Injury* 1987; **18**: 96 – 99.

Capítulo 18

Cirugía de control de daño

Burch JM, Ortiz VB, Richardson RJ, Martin RR, Mattox KL, Jordan GL Jr. Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients. *Ann Surg* 1992; **215**: 476 – 483.

Damage Control Surgery. *Surg Clin North Am* 1997; **77**: 753 – 952.

Hirshberg A, Mattox KL. Planned reoperation for severe trauma. *Ann Surg* 1995; **222**: 3 – 8.

Kashuk JL, Moore EE, Millikan JS, Moore JB. Major abdominal vascular trauma: a unified approach. *J Trauma* 1982; **22**: 672 – 679.

Moore EE. Staged laparotomy for the hypothermia, acidosis, coagulopathy syndrome. *Am J Surg* 1996; **172**: 405 – 410.

Parker PJ. Damage control surgery and casualty evacuation: techniques for surgeons, lessons for military medical planners. *J R Army Med Corps* 2006; **152**: 202 – 211.

Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR, Fruchterman TM, Kauder DR, Latenser BA, Angood PB: "Damage Control": an approach for improved survival with exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993; **35**: 375 – 382.

Sharpiro MB, Jenkins DH, Schwab CW, Rotondo MF. Damage control: collective review. *J Trauma* 2000; **49**: 969 – 978.

Stone HH, Strom PR, Mullins RJ. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg* 1983; **197**: 532 – 535.

Hipotermia y coagulopatía

Bernabei AF, Levison MA, Bender JS. The effects of hypothermia and injury severity on blood loss during trauma laparotomy. *J Trauma* 1992; **33**: 835 – 839.

Brohi K, Singh J, Heron M, Coats T. Acute traumatic coagulopathy. *J Trauma* 2003; **54**: 1127 – 1130.

Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT, Matthay MA, Mackersie RC, Pittet J-F. Acute traumatic

coagulopathy: initiated by hypoperfusion: modulated through the protein C pathway? *Ann Surg* 2007; **245**: 812 – 818.

Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT, Schultz MJ, Levi M, Mackersie RC, Pittet J-F. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis. *J Trauma* 2008; **64**: 1211 – 1217.

Cosgriff N, Moore EE, Sauaia A, Kenny-Moynihan M, Burch JM, Galloway B. Predicting life-threatening coagulopathy in the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidosis revisited. *J Trauma* 1997; **42**: 857 – 862.

Gentilello LM, Jurkovich GJ, Stark MS, Hassantash SA, O'Keefe GE. Is hypothermia in the victim of major trauma protective or harmful? A randomized, prospective study. *Ann Surg* 1997; **226**: 439 – 449.

Gregory JS, Flanebaum L, Townsend MC, Cloutier CT, Jonasson O. Incidence and timing of hypothermia in trauma patients undergoing operations. *J Trauma* 1991; **31**: 795 – 800.

Grosso SM, Keenan JO. Whole blood transfusion for exsanguinating coagulopathy in a U.S. field surgical hospital in postwar Kosovo. *J Trauma* 2000; **49**: 145 – 148.

Gubler KD, Gentilello LM, Hassantash SA, Maier RV. The impact of hypothermia on dilutional coagulopathy. *J Trauma* 1994; **36**: 847 – 851.

Hess JR, Lawson JH. The coagulopathy of trauma versus disseminated intravascular coagulation. *J Trauma* 2006; **60 (6Suppl.)**: S12 – S19.

Holcomb JB, Jenkins D, Rhee P, Johannigman J, Mahoney P, Mehta S, Cox ED, Gehrke MJ, Beilman GJ, Schreiber M, Flaherty SF, Grathwohl KW, Spinella PC, Perkins JG, Beekley AC, McMullin NR, Park MS, Gonzalez EA, Wade CE, Dubick MA, Schwab CW, Moore FA, Champion HR, Hoyt DB, Hess JR. Damage control resuscitation: directly addressing the early coagulopathy of trauma. *J Trauma* 2007; **62**: 307 – 310.

Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, Curreri PW. Hypothermia in trauma victims: an ominous predictor of survival. *J Trauma* 1987; **27**: 1019 – 1024.

Kirkman E, Watts S, Hodgetts T, Mahoney P, Rawlinson S, Midwinter M. A proactive approach to the coagulopathy of trauma: the rationale and guidelines for treatment. *J R Army Med Corps* 2008; **153**: 302 – 306.

Kirkpatrick AW, Chun R, Brown R, Simons RK. Hypothermia and the trauma patient. *Can J Surg* 1999; **42**: 333 – 343.

Luna GK, Maier RV, Pavlin EG, Anardi D, Copass MK, Oreskovich MR. Incidence and effect of hypothermia in seriously injured patients. *J Trauma* 1987; **27**: 1014 – 1018.

MacLeod JB, Lynn M, McKenney MG, Cohn SM, Murtha M. Early coagulopathy predicts mortality in trauma. *J Trauma* 2003; **55**: 39 – 44.

Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG, Wade CE, Li Y, Spinella PC, Holcomb JB. Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. *J Trauma* 2008; **64**: 1459 – 1465.

Seekamp A, van Griensven M, Hildebrandt F, Wahlers T, Tscherne H. Adenosinetriphosphate in trauma-related and elective hypothermia. *J Trauma* 1999; **47**: 673 – 683.

Shafi S, Elliott AC, Gentilello L. Is hypothermia simply a marker of shock and injury severity or an independent risk factor for mortality in trauma patients? Analysis of a large national trauma registry. *J Trauma* 2005; **59**: 1081 – 1085.

Tisherman SA. Hypothermia and injury. *Curr Opin Crit Care* 2004; **10**: 512 – 519.

Watts DD, Trask A, Soeken K, Perdue P, Dols S, Kaufmann C. Hypothermic coagulopathy in trauma: effect of varying levels of hypothermia on enzyme speed, platelet function, and fibrinolytic activity. *J Trauma* 1998; **44**: 846 – 854.

MISIÓN

El Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), organización imparcial, neutral e independiente, tiene la misión exclusivamente humanitaria de proteger la vida y la dignidad de las víctimas de los conflictos armados y de otras situaciones de violencia, así como de prestarles asistencia. El CICR se esfuerza asimismo en prevenir el sufrimiento mediante la promoción y el fortalecimiento del derecho y de los principios humanitarios universales. Fundado en 1863, el CICR dio origen a los Convenios de Ginebra y al Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, cuyas actividades internacionales en los conflictos armados y en otras situaciones de violencia dirige y coordina.



CICR

0973/003 12.2011 2.000